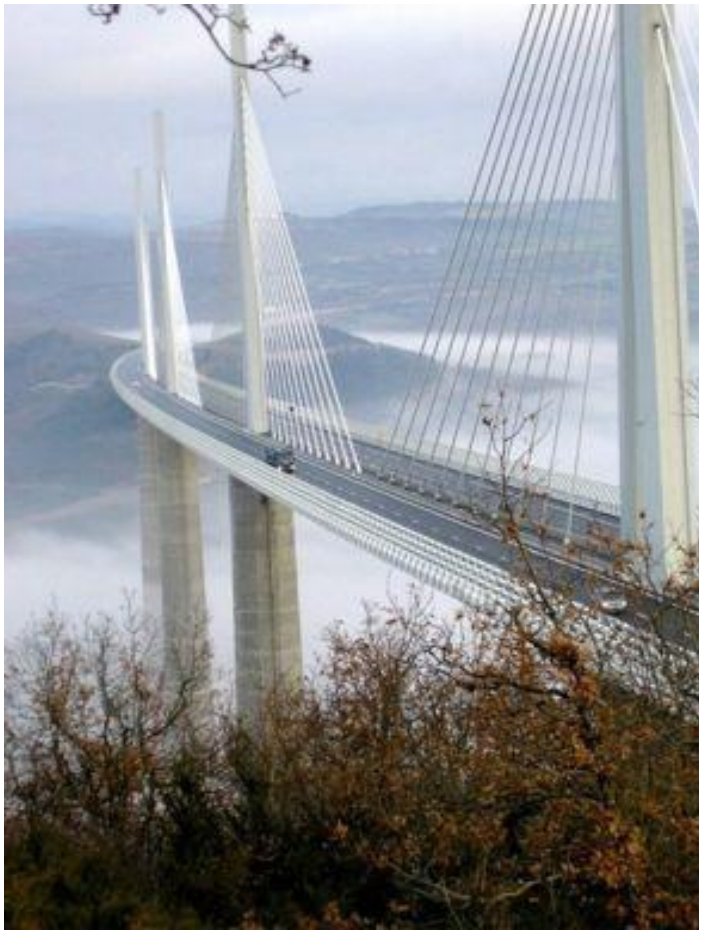
Ministère de l'Éducation Nationale,
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

STRUCTURES METALLIQUES



Réseau national de ressources

DOSSIER

MACHINES

BAC - PRO

Ouvrages

Bâtiment

Métallerie

Préface

Au fil des années, le dossier machines a montré son importance aussi bien dans le cadre de la formation que dans celui de l'examen du Bac Professionnelle Ouvrages du Bâtiment Métallerie

En effet, la préparation de la production, le choix et l'organisation des moyens de fabrication sont des activités importantes du technicien supérieur.

Dès la première année de leur formation, les étudiants sont confrontés à des problèmes de réalisations industrielles qui nécessitent de connaître les moyens matériels disponibles dans une entreprise.

Cette nouvelle édition qui ne prétend pas à l'exhaustivité, vous propose des machines et outillages supplémentaires ainsi que de nombreux barèmes de temps de fabrication.

Michel RAGE

Inspecteur Général de l'Education Nationale

Groupe Sciences et Techniques Industrielles

NOUVELLE EDITION Septembre 2011

Le dossier source avait été élaboré par :

- M. Francis COSSIAUX
- M. Willy DELEPIERE
- M. Patrick HABLOT
- M. Frédy LELONG

Adapté et mis à jour par :

M. Jean DESMAËLE : Professeur au Lycée ENNA Place du 8 Mai 1945 93203 Saint Denis

M. Jean-Marc GAUDIN : Professeur au Lycée Denis Papin - 93000 La Courneuve

Coordination du réseau de ressources
M. Jean Claude TÊTOT
Professeur UPEC - IUFM – SSTP

Centre National de Ressources Structures Métalliques

Place du 8 Mai 45 - BP 85 - 93203 St Denis

Téléphone 01.49.71.87.00 - Fax : 01 49 71 88 39

Site web: http://cnrsm.creteil.iufm.fr

Page

Liste des machines disponibles 5

Implantation des machines 7

DEDIT DES MATERIAUX

- Cisaille guillotine 9
- Banc Oxycoupage / Plasma 12
- Coupage Plasma (poste manuel) 18
- Encocheuse à angle variable 20
- Tronçonneuse scie à ruban 24
- Tronçonneuse fraise scie à descente verticale 25

USINAGE

- Perçage 28
- Cisaillage et Poinçonnage 31

CONFORMATION

- Presse plieuse 35
- Cintreuse à profilés 40
- Cintreuse à tubes 44
- Coudeuse 47
- Combiné cintreuse voluteuse 50
- Four 53

SOUDAGE

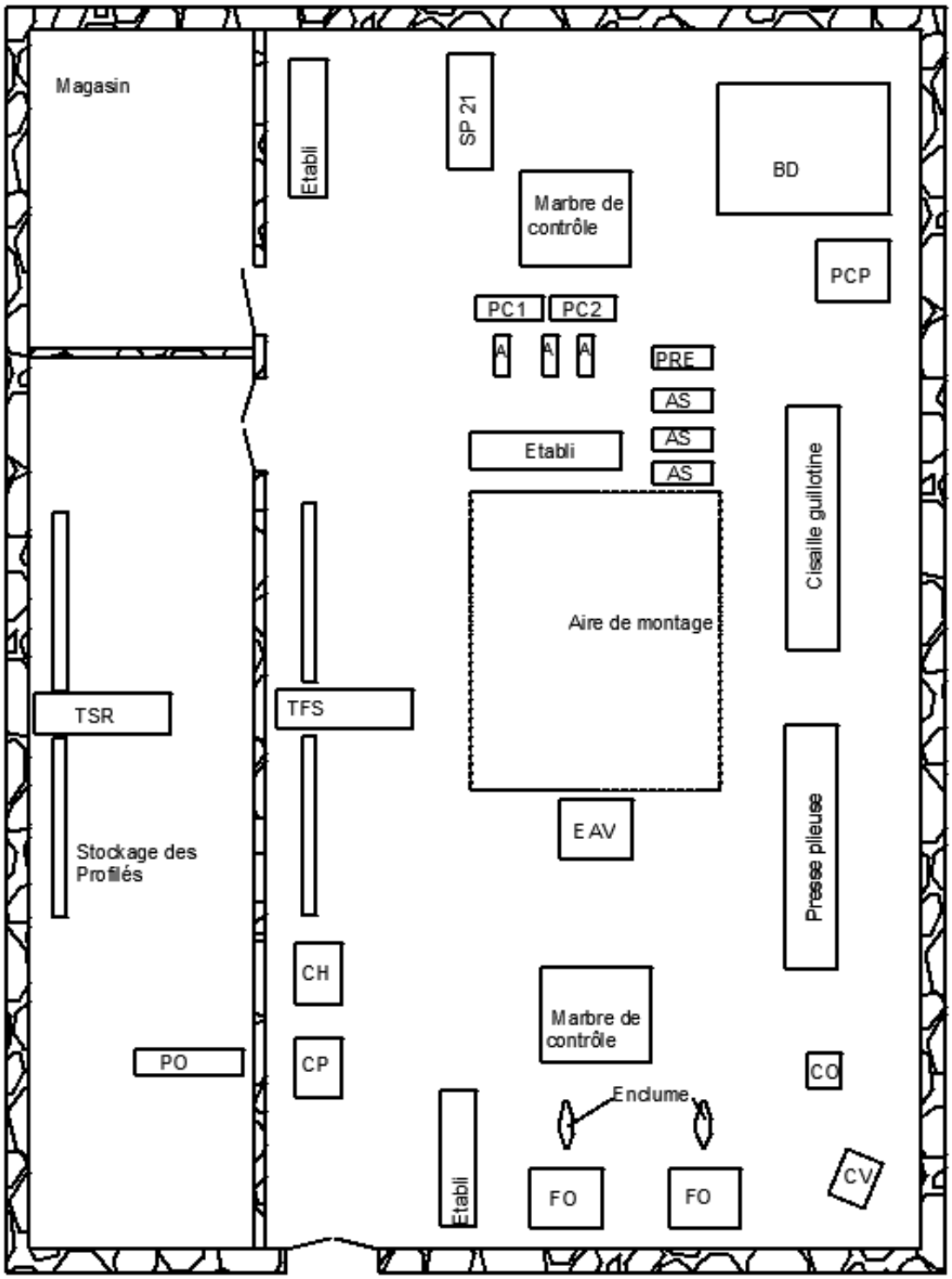
- Procédé 111 (soudage à l'arc avec électrode enrobée) 57
- Procédé 135 M.A.G 60
- Procédé 141 T.I.G 66
- Procédé 21 73

LISTE DES MACHINES DISPONIBLES

REP	REF	Nbre	DÉSIGNATION	OUTILLAGE
A	COMMERCY TA 200	3	Poste de soudage à courant alternatif(111) Intensité de soudage: 35A - 290A	Câble de masse, câble de soudage, masque de soudage, brosse métallique, marteau à piquer
AS	COMMERCY MS 300	3	Poste de soudage automatique (135)	
PRE	Prestotig 310	1	Poste de soudage TIG	
BD		1	Banc d'oxycoupage à lecture électronique Potence équipée d'un chalumeau OA et d'une tête plasma	
SP 21	TE 90	1	Poste de soudage 21 (soudage par points	
PCP	ZIP 2.0	1	coupage plama individuel Poste	Epaisseur de 1 à 25 mm
CGI	GH 306 R CC	1	Cisaille Guillotine	Règle d'équerre 1,5 m équerre orientable
CP	Modèle ZB 60M	1	Cintreuse à profilés	Diamètre des axes 30mm Diamètre des galets 132 mm
CH	OBM 30	1	Cintreuse Hydraulique Ø 3/8" A2"	Forme et galets pour tube de 17.2 à 60.3
EAV	Modèle AV.224/B	1	Encocheuse à angle variable (30 à 170°)	Capacité max 4 mm
PC1 PC2		2	Perceuse à colonne Cône Morse 2 capacité 3	capacité perçage acier 60kg cône de réduction CM2
PO	MINICROP	1	Poinçonneuse à vérin à quatre postes de travail	Capacité machine: Fers plats 300 x 10 / 200 x 13 Poinçonnage Ø 27 x 13 mm. Cisaille à profilés L à 90° 80x80x8 mm. Grugeage 60 x 50 x 7
CO	COU AG 002	2	Coudeuse Universelle	Fers plats hauteur maxi 100mm et d'épaisseur maxi 5mm
CV		2	Combiné Cintreuse Voluteuse	Fer plat 40 x8 Rond et carré jusqu'à 14 mm
TFS	TIGER 350	1	Tronçonneuse fraise scie diamètre à descente verticale 315 mm	Butée réglable pour les coupes de même longueur Dispositif de nettoyage de la lame par brosse.

TSR	TR 240	1	Tronçonneuse scie à ruban	Butée réglable pour les coupes de même longueur. Dimensions de la lame 2450 x27 x0.9
PP1	Type 25100 PS DNC 60	1	Presse plieuse 100T	Commande numérique DNC60 contre vé standard 1275mm ref:1010 /1012 /1015 contre vé fractionné avec bigorne ref: 1010 Vé de 8-12 Vé de16-20 long: 1275 mm Vé de 8-12-20-30-40 long: 1275 mm
FO	Four "MEKER"	2	Four de chauffe mélange gaz Propane et air	

IMPLANTATION DES MACHINES



DEBIT DES MATERIAUX

DEBIT DES TOLES

Cisaillage :	**Cisaille guillotine**
Coupage thermique	**Banc de coupage oxy/plasma**
	Coupage plasma manuel
Encochage :	**Encocheuse à angles variables**

DEBIT DES PROFILS

Sciage	**Scie à ruban**
Tronçonnage	**Tronçonneuse fraise scie à descente verticale**

CISAILLAGE

CISAILLE GUILLOTINE

Type : GH 306 R CC

Capacité: 6 mm (alu, inox, acier)

Longueur de coupe: 3020mm

Poids de la machine : 6 T

Puissance moteur : 12.5 cv

Niveau sonore: 70Dbd

Programmation par commande numérique CYBELEC DNC 10.

La commande numérique DNC 10 C est conçue pour les cisailles. Elles contient un axe numérique pour le contrôle de la butée arrière, calcul et régle automatiquement le jeux des couteaux, l'angle de coupe et la profondeur de coupe en fonction de la matière à couper.

L'opérateur programme intuitivement grâce aux icones de l'écran graphique et aux messages interactifs affichés.

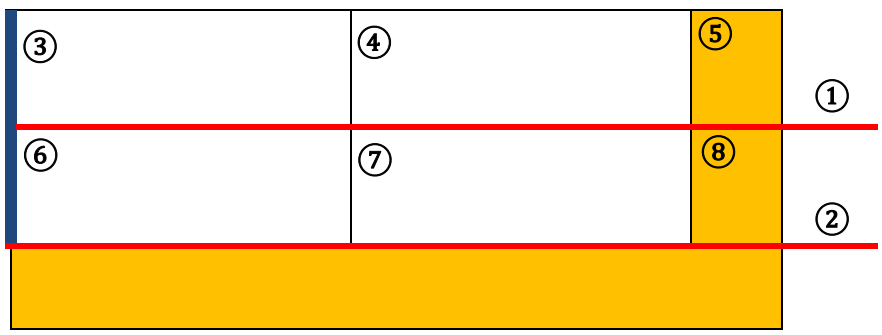
Sa conception est basée sur des circuits intégrés personnalisés du type "ASIC".

TEMPS DE CISAILLAGE

OPERATIONS											
1	ALIMENTER	0.40	0.61	0.74	0.87	1.07	1.33	1.55	1.71	1.91	2.08
2	METTRE EN BUTEE	0.43	0.58	0.65	0.78	0.99	1.07	1.18	1.32	1.42	1.54
3	TEMPS MACHINE	0.12	0.12	0.15	0.15	0.15	0.18	0.18	0.20	0.20	0.20
4	EVACUER	0.30	0.55	0.68	0.86	1.04	1.28	1.48	1.71	1.88	2.02
5	STOCKER	0.19	0.34	0.47	0.61	0.87	1.22	1.70	2.26	2.29	2.70
	POIDS EN Kg	< 5	5 à 20	20 à 30	30 à 40	40 à 50	50 à 70	70 à 90	90 à 110	110 à 130	130 à 160

Manutention effectuée par un seul opérateur

Exemple: Couper 4 pièces rectangulaires de 35 kg dans une tôle de 150 kg suivant schéma

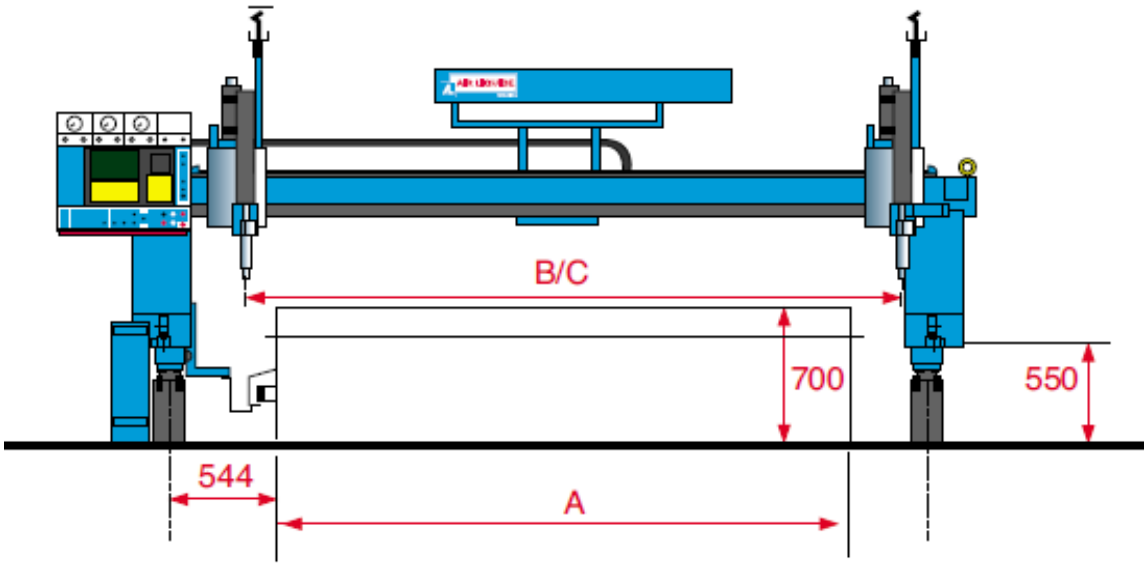


① + ② coupes parallèles
③ Coupe d'équerrage
④ Obtention de la première pièce
⑤ Obtention de la seconde pièce
⑥ Coupe d'équerrage
⑦ +⑧ Obtention des pièces 3 et 4

Opérations effectuées :	**1.** Alimenter machine:	2.08
	2. Mettre en butée: 6 x 0.78	4.68
	3. Temps machine: 8 x 0.15	1.20
	4. Evacuer pièce: 4 x 0.86	3.44

COUPAGE THERMIQUE

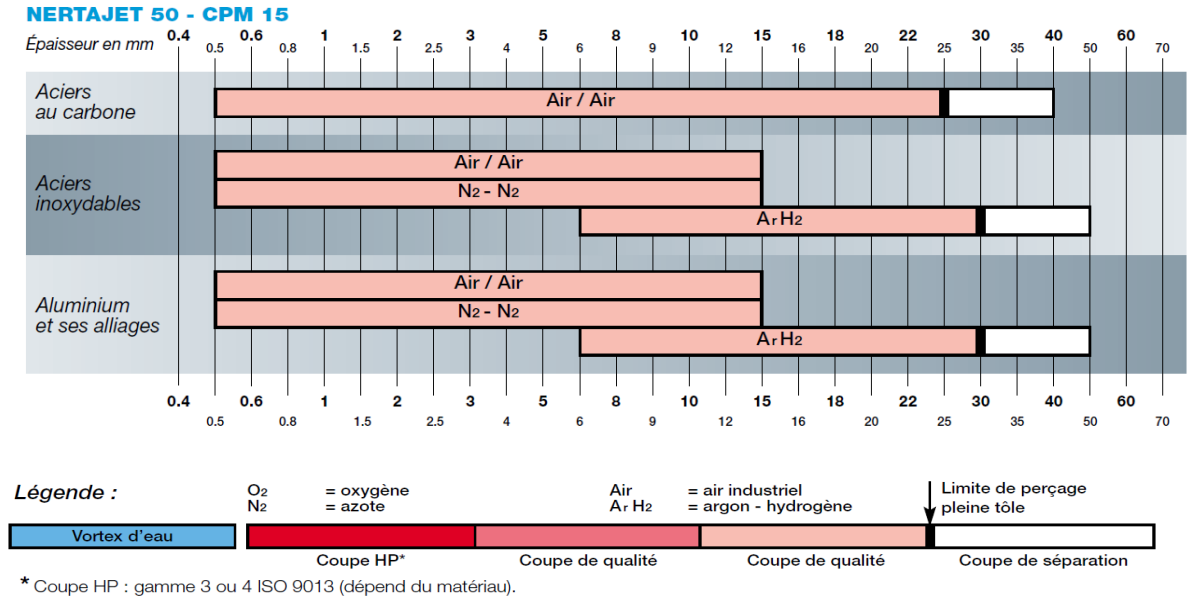
BANC DE COUPAGE THERMIQUE OXY/PLASMA BD1



BANC DE COUPAGE THERMIQUE OXY/PLASMA BD1

machine d'oxycoupage à commande numérique

- potence équipée d'un chalumeau OXYCUT G1 coupe possible de 3à 300mm en fonction du gaz utilisé et de la tête de coupe.
- générateur de plasma de type NERTAJET
- torche plasma refroidie CPM 15 pouvant utilisée comme gaz plasmagène de l'air, du Ar_{H2} ou N_2
- Epaisseur de coupe suivant le gaz plasmagène utilisé, se reporter au graphique ci-dessous



* Coupe HP : gamme 3 ou 4 ISO 9013 (dépend du matériau).

Tête de coupe OXYCUT

Epaisseur (mm)	Calibre	OXYCUT G1		
		Acétylène	FLAMAL	Propane Gaz naturel
3-10	7/10	W 000 325 007	W 000 325 580	W 000 325 548
10-25	10/10	W 000 325 536	W 000 325 542	W 000 325 549
25-50	12/10	W 000 325 537	W 000 325 543	W 000 325 550
50-80	16/10	W 000 325 538	W 000 325 544	W 000 325 551
80-120	20/10	W 000 325 539	W 000 325 545	W 000 325 552
120-200	25/10	W 000 325 540	W 000 325 546	W 000 325 553
200-300	30/10	W 000 325 541	W 000 325 547	W 000 325 554

BANC DE COUPAGE THERMIQUE OXY/PLASMA BD1

Tableau des caractéristiques des machines de coupage OXY / Plasma OXYTOME HPC		**OXYTOME 15 H PC**	**OXYTOME 20 H PC**	**OXYTOME 25 H PC**	**OXYTOME 30 H PC**
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES Dimensions en mm	Référence sans CN/simple motorisation/1 chalumeau oxy	W 000 263 035	W 000 260 752	W 000 260 753	W 000 260 754
	Procédé maxi. 6 chalumeaux oxy et/ou 1 plasma	oxy/plasma	oxy/plasma	oxy/plasma	oxy/plasma
	Vitesse (m/min) rapide/simple motorisation/double motorisation	15/04/10	15/04/10	15/04/10	15/04/10
	• larg. de coupe avec 1 chalumeau sans chalumeau suppl.	1 900 mm	2400 mm	2 900 mm	3400 mm
	• larg. de coupe avec 1 chalumeau et 5 chalumeaux	1 125 mm	1 G25 mm	2 125 mm	2 625 mm
	B = largeur maxi. de coupe parallèle	1 900 mm	2400 mm	2 900 mm	3400 mm
	C = largeur mini, de coupe parallèle"	155 mm	155 mm	155 mm	155 mm
	Longueur de coupe utile (version de base)	3000 mm	3000 mm	3000 mm	3000 mm
	Nombre maximum de chalumeaux oxy	■■■■■■	■■■■■■	■■■■■■	■■■■■■
	Alimentation en gaz (0 tuyau x N)	12x3	12x3	12x3	12x3
	Alimentation électrique (monophasée)	230V 50 - 60Hz	230V 50 - 60Hz	230V 50 - 60Hz	230V 50 - 60Hz
	Entraînement double	■	■	■	■
	Électrovannes de coupe sur chalumeau oxy	■■■■■■	■■■■■■	■■■■■■	■■■■■■
	Tableau gaz piloté	—	—	—	—
COMPOSITION – EQUIPEMENT ■ Optionnel ■ Inclus dans la version de base	Commande de gaz automatique	■	■	■	■
	Commande numérique D 2.5+, D 510, D 610 optionnelle ou HPC	■	■	■	■
	Distributeur gaz avec électrovannes oxygène coupe	■	■	■	■
	Kit de chauffe avec électrovannes, sans gaz pilote	—	—	—	—
	Système de chauffe amélioré avec électrovannes, sans gaz pilote	—	—	—	—
	Amorçage progressif sans gaz pilote	—	—	—	—
	Interface plasma	■	■	■	■
	Circuit gaz chalumeau de marquage*	■	■	■	■
	Porte-outil oxygaz motorisé	■■■■■■	■■■■■■	■■■■■■	■■■■■■
	Allumage électrique	■ xN	■ xN	■ xN	■ xN
	Sonde capacitive mécanique (torche oxygaz)[2]	■ xN	■ xN	■ xN	■ xN
	Indexage automatique[3]	■	■	■	■
	4*™ axe pour le 2*™ chariot motorisé[41]	■ x1	■ x1	■ x1	■ x1
	Marqueur HP	■	■	■	■
	Marqueur pneumatique*	■	■	■	■
	Chemin de roulement supplémentaire 3 m	■ xN	■ xN	■xN	■ xN
	Chemin de roulement supplémentaire 1,5 m	■ x1	■ x1	■ x1	■ x1
	Alimentation système support tuyaux	■ ■xN	■ ■xN	■ ■xN	■ ■xN
	Générateurs plasma NERTAJET 5 0/HP125/300/420/600/720	■ ■	■ ■	■ ■	■ ■
	Table aspirante	■	■	■	■

BANC DE COUPAGE THERMIQUE BD1

TEMPS POUR TRAVAIL ÉLÉMENTAIRE D'OXYCOUPAGE

- Mise en place et réglage d'une tôle — voir tableau
- Réglage des pressions — 2 ch
- Montage d'une buse — 4 ch
- Réglage de la distance entre deux chalumeaux — 1 ch
- Prise de l'origine machine — 1 ch
- Prise de l'origine programme — 1 ch
- Chargement du programme — 10 ch
- Allumage du chalumeau et amorçage de la coupe — 2 ch
- Evacuation des pièces et des chutes — 20 ch
- Ebavurage des pièces — 2 ch/m

TEMPS POUR TRAVAIL ÉLÉMENTAIRE DE DÉCOUPAGE PLASMA

- Mise en place et réglage d'une tôle — voir tableau
- Prise de l'origine machine — 1 ch
- Prise de l'origine programme — 1 ch
- Chargement du programme — 10 ch
- Montage d'une buse et de l'électrode — 6 ch
- Réglage du poste et du gaz — 2 ch
- Evacuation des pièces et des chutes — 20 ch (à ne compter qu'une fois par tôle)

MISE EN PLACE ET REGLAGE D'UNE TÔLE

Temps de manutention ch/m²	1.8	2.1	2.5	3	3.7	4.2	4.7	5.5	6.5	7.4
Epaisseur en mm	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12

Le déplacement sans coupe s'exécute à la vitesse de 400 cm/mn

TABLEAUX DES PARAMETRES DE COUPE

OXYCOUPAGE (COUPE DROITE)

épaisseur tôle	buses	Distance dards / tôle	Vitesse	Pression oxygène de coupe	Pressions		Consommations						Temps par mètre	Largeur de saignée
							Horaires			Par mètre				
					Oxygène de chauffe	Acétylène	Oxygène de coupe	Oxygène de chauffe	Acétylène	Oxygène de coupe	Oxygène de chauffe	Acétylène		
mm	**mm**	**mm**	**m/h**	**bar**	**bar**	**bar**	**l/h**	**l/h**	**l/h**	**l/m**	**l/m**	**l/m**	**mn**	**mm**
3	10/10	1.5	32.0	1.5	1.5	0.15	900	195	175	28	6	5	1.9	1.8
5	“	“	30.0	1.7	“	“	1000	195	175	33	6	6	2.0	“
8	“	“	27.0	2.0	“	“	1100	195	175	41	8	7	2.2	“
10	“	“	25.0	2.2	“	“	1200	220	200	48	9	8	2.4	“
12	“	“	22.0	2.4	“	“	1300	240	220	60	11	10	2.7	“
15	“	“	20.0	2.7	“	“	1400	270	250	70	14	12	3.0	“

COUPAGE PLASMA

La vitesse de coupe, donnée en centimètre par minute (cm / mn), dépend de la gamme choisie, de la matière et de l'épaisseur.

	Tuyère diamètre 1 gamme 1				Tuyère diamètre 1.2 gamme 2						
Acier doux	900	500	300	160	450	300	230	160	100	70	50
Acier inoxydable	500	190	140	90	350	260	190	140	80	60	45
Alliages légers	1000	600	400	140	500	400	300	200	130	70	50
Epaisseur en mm	1	1.5	2	3	3	4	5	6	8	10	12

Barème des temps :

Mise en activité de la machine : 50 ch

- Mise à l'arrêt de la machine et nettoyage : 10 ch

- Le temps de manutention en centième d'heure par mètre carré, tableau ci-dessus, est donné par mètre carré de pièce manipulée : soit la surface totale de matière déplacée, y compris les chutes. Ce temps comprend la mise en place de la tôle et l'évacuation des pièces découpées.

- Le temps de découpage est fonction de la vitesse de coupe et de la longueur à découper.

Nettoyage des pièces découpées : 2 ch par mètre de coupe.

COUPAGE PLASMA MANUEL

Torche CP40R
Des torches à la technologie éprouvée pour l'accroissement des performances de coupage et la garantie de votre sécurité.

ZIP 2.0 L'installation universelle de coupage de tous les métaux.

Qualité et rapidité d'éxécution jusqu'à 25 mm.

Epaisseurs optimales sur aciers doux	1 à 12
Tension d'alimentation triphasée	230/.../415 V - 50/60 Hz
Intensité primaire maxi (A)	20 (400 V)
Nombre de gammes	2
Facteur de marche	de100% (gamme 1) - 40% (gamme 2)
Pression et débit d'air	5 bars - 140 l/min.
Dimensions L x l x H - Poids	615 x 530 x 885 mm - 75 kg
Référence en tension 380/400/415 V - 50 Hz	**0408-2925**
Référence en tension 230/380/400/415 V - 50 Hz	**0408-2926**

TABLEAUX DES PARAMETRES DE COUPE

COUPAGE PLASMA

La vitesse de coupe, donnée en centimètre par minute (cm / mn), dépend de l'épaisseur.

Vitesse de coupe en cm / mn avec une torche CP 40 R										
Acier doux	900	500	300	160	300	230	160	100	70	50
Epaisseur en mm	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12

Barème des temps :

Mise en activité de la machine : 40 ch

- Mise à l'arrêt de la machine et nettoyage : 10 ch

- Le temps de manutention en centième d'heure par mètre carré, tableau ci-dessus, est donné par mètre carré de pièce manipulée : soit la surface totale de matière déplacée, y compris les chutes. Ce temps comprend la mise en place de la tôle et l'évacuation des pièces découpées.

- Le temps de découpage est fonction de la vitesse de coupe et de la longueur à découper.

Nettoyage des pièces découpées : 3 ch par mètre de coupe.

ENCOCHAGE

ENCOCHEUSE A ANGLE VARIABLE

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Modèle		AV.224/B
Dimensions table	mm.	790 x 950
Longueur cisaillement	mm.	220
Capacité réservoir	lt.	40
Poids approximatif	kg.	880
CAPACITE MAXI. DE DECOUPAGE		
Angles de 30°> 60° (R42 kg/mm2)	kg.	2 mm
Angles de 60°> 140° (R42 kg/mm2)	kg.	4mm
Angles de 30°> 60° (R60 kg/mm2)	kg.	1.2mm
Angles de 60°> 140° (R60 KG/mm2)	kg.	3mm

GESTION DES TEMPS EN ENCOCHAGE

1 - Alimenter la machine
2- Mettre en butée le flan
3- Temps machine
4- Dégager le flan
5- Evacuer le flan
6- Stocker le flan

Nota

Le temps global comprendra:

- le temps de mise en activité: 20 ch

- réglage des butée et/ou de l'angle d'encochage: 30 ch

-le temps d'exécution (6 opérations écrites ci-dessus), à majorer de 20%si le nombre de pièces est inférieur à 10

Les temps sont donnés pour un opérateur.

OPERATIONS	0.45	0.68	0.79	0.94	1.19	1.48	1.72	1.89	1-alimenter la machine
	0.48	0.65	0.73	0.87	1.10	1.19	1.32	1.47	2-Mettre en butée le flan
	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	3-Temps Machine
	0.28	0.33	0.45	0.56	0.72	1.86	1.02	1.16	4- Dégager le flan
	0.34	0.61	0.76	0.96	1.16	1.43	1.65	1.91	5-Evacuer le flan
	0.22	0.38	0.52	0.68	0.97	1.36	1.89	2.52	6- Stocker le flan
Ep.	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	

SCIAGE
TRONCONNAGE

SCIE A RUBAN

Machines Tronçonneuses à ruban Manuelles

Capacité en mm rond 90° : 220
Coupe d'angle : Droite 45°/Gauche 45°
Puissance du moteur-scie en Kw : 0,5 / 0,7
Puissance du moteur pompe en Kw : 0,12
Dimensions de la lame en mm: 2450 x 27 x 0,9

Vitesse de coupe en m/mn : 40/80

Hauteur de travail en mm : 950

Encombrement en mm : 1000 x 1300 x 1900

Utilisations : Machine manuelle, sensitive, parfaitement adaptée aux travaux de sciage des pleins et profilés, dans les ateliers de serrurerie, métallerie .

Temps de tronçonnage scie à ruban

1 Mise en place d'une barre	Masse ≤ 30 kg 0.5min	Masse ≥ 30kg 1 min	Masse ≥ 50 kg 2 min
2 Nombre de coupe à réaliser	Section ≤ 60 mm² 0.25 min	Section ≤ 60 mm² 0.5 min	
3 Evacuation des pièces à réaliser	Temps : 10 min (pour 50 pièces)		
Temps total de tronçonnage	Additionner les étapes 1 à 3		

TRONCONNEUSE FRAISE SCIE A DESCENTE VERTICALE

Tronçonneuse à fraise scie, a descente verticale, pour coupes de précision.

Caractéristique de la machine:

- Boitier électrique avec : voyant de mise sous tension, dispositif d'arrêt d'urgence,
- Tête à descente variable
- Socle équipé d'un tiroir pour la récupération des copeaux
- Bac extractible avec pompe électrique pour la lubrification de la lame
- Etau de serrage à lardon réglable en acier et levier de serrage rapide
- Dispositif de nettoyage de la lame par brosse
- Butée réglable pour les coupes de même longueur avec tige millimétrée en acier

TIGER 350 4V manuelle

					Ø	○	□	▭	▯	Ø	■	▮	
				0°	350	115	95	180x95		350	90		
				45° ⇐	350	110	95	125x95		350		64x90	
mm	kw	Tr/min	mm	60° ⇐	350	90	80		90x95	350		45x90	kg
350x32x2,5	1,8/2,5	15/30/45/90	190	45° ⇒	350	110	95	125x95		350		64x90	375

TEMPS DE TRONCONNAGE

TEMPS DE MANUTENTION

Les temps sont donnés pour 1 opérateur, la mise en place de la barre s'effectue à l'aide d'un pont roulant.

Pour l'alimentation de la machine il faut tenir compte de la masse et du nombre de barre(s).

Pour l'évacuation et le stockage il faut tenir compte de la masse et du nombre de pièce(s) tronçonnées.

Opérations	**Temps de manutention en CH au poste de tronçonnage**									
1- Alimenter machine	0.52	0.78.	0.91	1.08	1.37	1.70	1.98	2.17	2.44	2.67
2-Evacuer la pièce	0.39	0.70	0.87	1.10	1.13	1.64	1.90	2.20	2.40	2.59
3-Stocker la pièce	0.25	0.44	0.60	0.78	1.12	1.56	2.17	2.90	2.93	3.45
Masse en Kg	< 5	5 à 20	21 à 30	31 à 40	41 à 50	51 à 70	71 à 90	91 à 100	101 à 120	> 120

TEMPS DE TRONÇONNAGE

Section du profilé en cm2	Temps en CH
S < à 10	2
11 < S > 20	2.5
21 < S > 40	3
S > 41	5

Ces temps comprennent la mise en butée et la coupe d'une pièce.

Il est toutefois nécessaire d'ébavurer les pièces tronçonnées; il faut en moyenne 1.5 Ch par pièce.

USINAGE

Perçage: **Perçeuse à colonne**

Cisaillage et poinçonnage: **Cisaille poinçonneuse universelle**

PERÇAGE

PERCEUSE A COLONNE

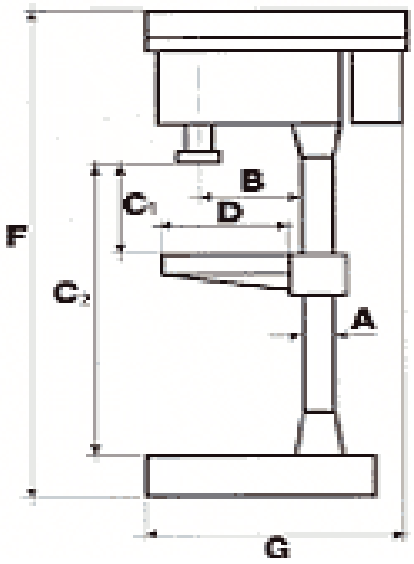
EQUIPEMENT STANDARD

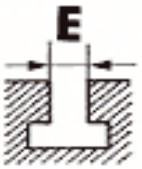
Machine conforme CE. Interrupteur marche/arrêt à manque de tension. Protecteur de mandrin réglable, translucide en polycarbonate. Ouverture du capot poulies asservi électriquement.

OPTIONS

Options possibles selon modèle, nous consulter. Socle SNT 2 - Descente lente COMODEC - Arrosage - Eclairage 24 V - Taraudage électrique standard - Passage sous tête + 100 mm - Descente automatique (0,1 mm/t) - Protecteur asservi - Etaux et accessoires sur demande.

	Capacité perçage acier 60 kg		**23**
	Capacité taraudage:		**M14 en opt**
	Cône de broche		**CM2**
	Course de broche		**110**
	Nombre de vitesses :		**16**
	Vitesses		**190 à 5250**
	Puissance moteur	CV : W :	**-** **0,66/1,1**
A	Diamètre colonne acier		**100**
B	Passage broche / colonne		**235**
C 1	Passage broche / table - mini/maxi Table fixe Table carrée réversible avec étau RE Table ronde réversible avec étau RE		 **110/823** **0/675** **-**
C 2	Passage broche / table au sol		**1250**
D	Surface table (largeur x profondeur) Table fixe Table carrée réversible Table ronde réversible		 **300x300** **370x370** **-**
E	Rainures à té (nombre x dimension)		**2 de 14**
	Nbre x dimensions		**140 entraxe**
F	Hauteur tête maximum		**1800**
G	Encombrement au sol (largeur x profondeur)		**410x820**
	Poids en Kg		**210**





GESTION DES TEMPS EN PERCAGE

Operations	Temps manuels de manipulation									
1 – Alimenter la machine	0,45	0,68	0,79	0,94	1,19	1,48	1,72	1,89	2,12	2,32
2 - Mise en position	0,48	0,65	0,73	0,87	1,1	1,19	1,32	1,47	1,58	1,71
3 – Dégager la pièce	0,28	0,33	0,45	0,56	0,72	0,86	1,02	1,16	1,28	1,37
4 – Evacuer la pièce	0,34	0,61	0,76	0,96	1,16	1,43	1,65	1,91	2,09	2,25
5 – Stocker la pièce	0,22	0,38	0,52	0,68	0,97	1,36	1,89	2,52	2,55	3
Masse en kg	<5	5 à 20	21 à 30	31 à 40	41 à 50	51 à 70	71 à 90	91 à 100	101 à 120	121 à 150

Les temps sont indiqués pour un opérateur, si le poids de la pièce est supérieur à 25 kg, deux opérateurs sont nécessaires.
L'opération 4, s'applique dans le cas d'un retournement, d'une rotation ou d'une pièce finie.
L'ébavurage / nettoyage des copeaux sur la pièce : 1 Ch.

Temps de perçage en ch pour des aciers :

Diamètre des trous	4 à 8	8.5 à 10	10.5 à 16	16.5 à 25	25.5 à 41	41.5 à 64	64.5 à 100
Temps machine pour un trou et une profondeur de perçage de 10 mm	0.33	0.40	0.53	0.66	0.93	1.33	3.10

Pour des profondeurs de perçage supérieures, prendre des coefficients par multiple de 10 mm.
• pour l'aluminium, prendre un coefficient de 0.3
• pour les alliages d'aluminium prendre un coefficient de 0.6
Exemple :
Pour percer un trou de diamètre 12 mm dans une tôle en duralumin d'épaisseur 25 mm
0.53 x 2.5 (coefficient de profondeur) x 0.6 (coefficient par le matériau) = 0.795 ch

CISAILLAGE et POINCONNAGE

Sur Machine Universelle

CISAILLE POINCONNEUSE UNIVERSELLES

Cisailles- poinçonneuse à un vérin à quatre postes de travail :

- Poinçonnage
- Grugeage
- Cisaille pour fer plats profilés L
- Découpage des barres rondes Ø et carrés

Caractéristiques

- Cisaille a profiles L à 90º (fig.1)
- Porte-matrice à col de cygne pour poinçonnage de profilés de profilés U et I sur aile et âme.(fig.2)
- Lame pour fers plats à géométrie progressive pour découpage avec déformation minimale.(fig.3)
- Équipement de grugeage rectangulaire avec table de travail et butées millimétriques.(fig.4)
- Possibilité de découpage de profilés L et jusqu'à 100 mm avec lames optionnelles.(fig.5)

Possibilité d'installer une vaste gamme d'équipements optionnels de grugeage et poinçonnage.

Fig. 1

Fig. 2

Fig.3

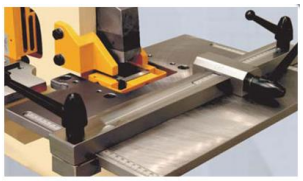


Fig.4

Fig.5

GESTION DES TEMPS EN POINCONNAGE

TEMPS DE POINCONNAGE

OPERATIONS	0.45	0.68	0.79	0.94	1.19	1.48	1.72	1.89	2.12	2.32	1
	0.48	0.65	0.73	0.87	1.10	1.19	1.32	1.47	1.58	1.71	2
	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	3
	0.28	0.33	0.45	0.56	0.72	1.86	1.02	1.16	1.28	1.37	4
	0.34	0.61	0.76	0.96	1.16	1.43	1.65	1.91	2.09	2.25	5
	0.22	0.38	0.52	0.68	0.97	1.36	1.89	2.52	2.55	3.00	6
Poids en Kg	< 5	5 à 20	20 à30	30 à 40	40 à 50	50 à 70	70 à90	90 à 110	110 à 130	130 à 160	

1 - Alimenter la machine

2- Mettre en butée le flan

3- Temps machine

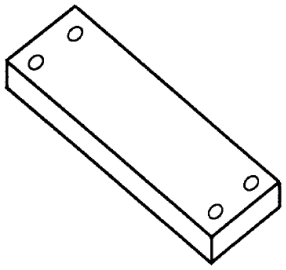
4- Dégager le flan

5- Evacuer le flan

6- Stocker le flan

Exemple

Soit à poinçonner la pièce suivante



Poids: 31 kg

Quatre trous réalisés en quatre opérations

Opérations effectuées

1) Alimenter la machine ……0.94
(ne compter qu'une fois par pièce)

2) Mettre en butée……0.80

3) Temps machine……0.80

4) Dégager la pièce……2.24
4 x 0.56
3 retournements
1 pièce finie

5) Evacuer la pièce……0.96
(ne compter qu'une fois par pièce)

6) Stocker……0.68

Nota

Le temps global comprendra:

- le temps de mise en activité: 20 ch

- le temps d'exécution (6 opérations écrites ci-dessus), à majorer de 20% si le nombre de pièces est inférieur à 10

Les temps sont donnés pour un opérateur.

CONFORMATION

PLIAGE:	**Presse Plieuse**
CINTRAGE DES PROFILES:	**Cintreuse à profilés** **Cintreuse de tubes**
COUDAGE DES PROFILES:	**Coudeuse**
FACONNAGE DE VOLUTE:	**Combiné cintreuse voluteuse**
FORGEAGE :	**Four Meker**

PLIAGE

PRESSE-PLIEUSE "Descombes Préciméca"

PRESSE PLIEUSE 100T

Bâti acier Mécano-soudé acier mi-dur

Montage des outils : Couteau supérieur à pince avec baguette de guidage

Commande numérique DNC 60

Capacité machines

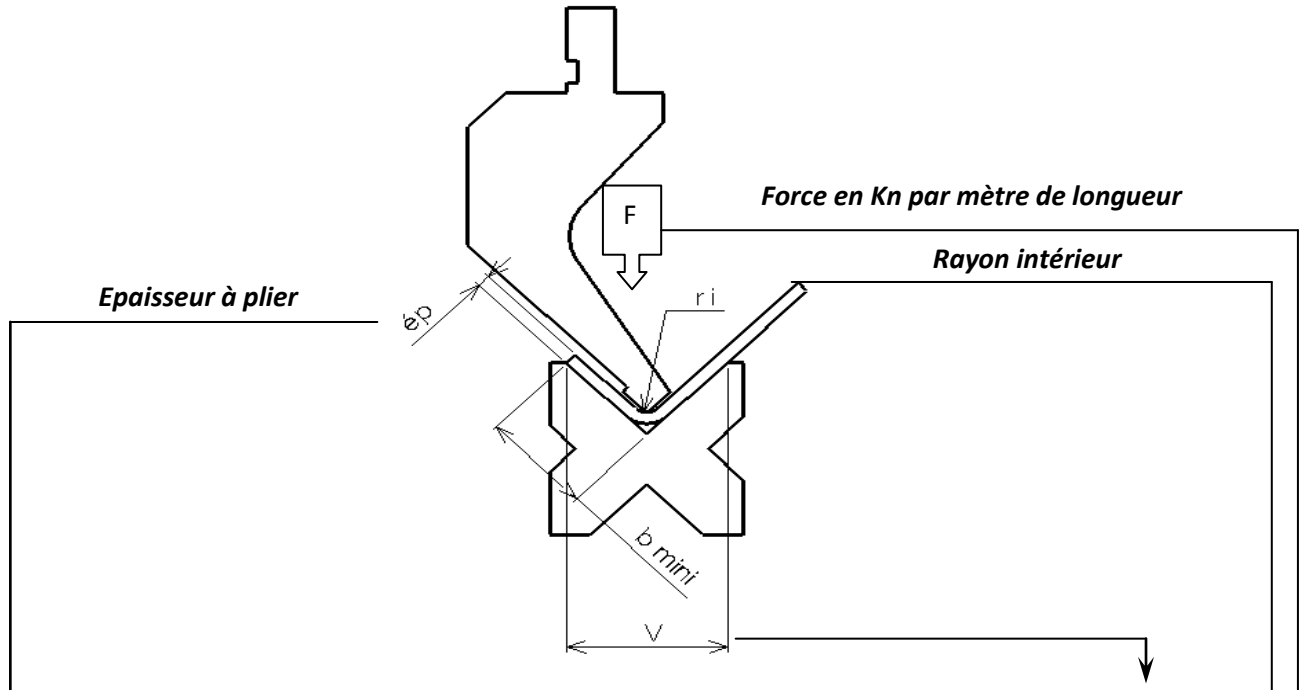
- Puissance 100 tonnes
- Longueur de pliage: 2550 mm
- Distance entre montants ou flasques: 2050 mm
- Hauteur sol matrice: 985 mm
- Course de l'outil utile: 175 mm
- Course de la butée : 600 mm
- Col de cygne : 280 mm
- Nombre de vérin : 2 x 160
- Vitesse de pliage mm/s : 10
- Vitesse de remontée mm/s : 60
- Moteur en cv : 12.5

ABAQUE DE PLIAGE

Abaque de pliage

Etabli pour un acier de 40 à 45 da N/mm2 de résistance, il donne la force en KN par mètre de longueur pliée. L'ouverture du V est liée à l'épaisseur de la tôle à plier.

Valeurs conseillées: pour e < 10 mm -> vé = 8e pour e > 12 mm -> vé = 10e



	6	8	10	12	16	20	25	35	40	50	63	V
	4	5,5	7	8,5	11	14	17,5	22	28	35	45	b mini
	1	1,3	1,6	2	2,6	3,3	4	5	6,5	8	10	r i
1	110	80	70									
1,5			150	130	90							
2				220	170	130						
2,5					260	210	170					
3						300	240	190				
4							420	340	270			
5								520	420	330		
6									600	480	380	F kn/m

GESTION DES TEMPS EN PLIAGE

Temps en manipulation

Opérations	Temps manuels de manipulation									
1- Alimenter la machine	0.45	0.68	0.79	0.94	1.19	1.48	1.72	1.89	2.12	2.32
2- Mettre en butée	0.48	0.65	0.73	0.87	1.1	1.19	1.32	1.47	1.58	1.71
3- Plier (temps machine)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
4- Dégager la pièce	0.28	0.33	0.45	0.56	0.72	0.86	1.02	1.16	1.28	1.37
5- Evacuer la pièce	0.34	0.61	0.76	0.96	1.16	1.43	1.65	1.91	2.09	2.25
6- Stocker la pièce	0.22	0.38	0.52	0.68	0.97	1.36	1.89	2.52	2.55	3
Masse en Kg	< 5	5 à20	21 à 30	31 à 40	41 à 50	51 à 70	71 à 90	91 à 100	101 à 120	121 à 150

Les temps indiqués sont des temps de travail en série sur une presse plieuse, mise en place manuelle de la pièce; la mise en activité du poste est comprise dans le temps global.

Les temps sont donnés pour un opérateur.

Indications sur les opérations:

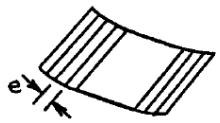
- les opérations 1-5-6 sont à compter qu'une seule fois par pièce
- les opérations 2-3-4 dépendent du nombre de plis
- l'opération 4(dégager la pièce) s'applique pour un retournement, une rotation ou une pièce finie.

Temps de formage

Exemples de travaux courants

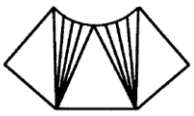
Temps réels en Ch pour un opérateur

Machine non réglée
Travail à la volée



Machine non réglée
Travail à la volée

1/2 trémie



1/2 cône

Poids	**Amorçage 1 côté**	**Amorçage 2 côtés**	0 à 250	250 à 450	450 à 550	550 à 650	> 700
< 5	6.8	13.3	31.1	39.2	46.4	57.3	68.7
5 à 20	8.7	15.8	38.3	49.4	56.2	62.5	71.2
20 à 30	9.5	18.2	43.4	54.5	62.7	70.1	75.3
30 à 40	10.6	20.1	54.2	69.7	79.3	91.4	97.3
40 à 50	12.3	23.3	70.1	89.3	100.1	103.5	109.5
50 à 70	13.7	26.2	84.1	107.2	119.7	138.7	142.6
70 à 90	15.1	30.3	91.2	114.4	128.7	151.1	157.3
90 - 100	16.7	32.2	98.3	124.5	139.8	160.3	163.8
100 - 120	17.7	34.1	104.2	130.3	147.2	169.2	174.9
120 - 150	19.2	36.7	109.5	138.4	153.4	172.4	179.1
E: espace entre les génératrices			Nombre de génératrices en rapport avec le Ø				
Nb de génératrices suivant le Ø			28 à 30	38 à 40	45 à 47	47 à 49	54 à 56
			Espace recommandé entre les génératrices				
			20	30	40	50	60

cintrage de profilés

CINTREUSE A PROFILES Marque **ZOPF M**odèle **ZB 60 M**

DESCRIPTION MACHINE

- Deux axes motorisés avec galets crantés
- Réglage manuel de l'axe supérieur
- Position travail horizontal et vertical
- Axes montés sur roulements
- Rattrapage de jeu sur coulisseau de descente par des glissières traitées et rectifiées
- Jeu de galets standard livré avec la machine

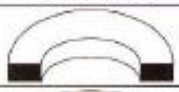
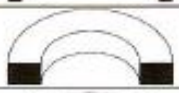
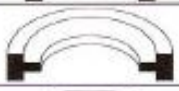
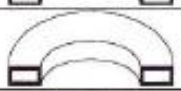
  On peut cintrer de différents profilés, par exemple fer plat, fer T, plein, etc.…

  Accessoires: galets spéciaux pour tube rond, pour cornière et d'autres profilés sont livrables sur demande

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Diamètre des axes 30 mm
- Diamètres des galets 132 mm
- Vitesse rotation U/min 7
- Tension alimentation V/Hz 400/50
- Moto-réducteur Kw 0.75
- Course mm 95
- Poids kg 160
- Dimension L x l x h mm 530x670x630

CAPACITE DE CINTRAGE

No.	SECTION	DIMENSIONS	Min ∅ INT	GALETS
1		20 x 6 50 x 10	200 400	STANDARDS OU SPECIAUX
2		30 x 6 80 x 15	200 350	STANDARDS OU SPECIAUX
3		10 30	100 600	STANDARDS OU SPECIAUX
4		30	350	SPECIAUX
5		40 x 40 x 5	400	SPECIAUX
6		40 x 40 x 5	600	SPECIAUX
7		20 x 20 x 3 50 x 50 x 8	250 400	STANDARDS OU SPECIAUX
8		20 x 20 x 3 50 x 50 x 6	250 500	STANDARDS OU SPECIAUX
9		50 x 50 x 6	600	STANDARDS OU SPECIAUX
12		50 x 25 x 5	300	STANDARDS OU SPECIAUX
13		50 x 25 x 5	400	STANDARDS OU SPECIAUX
14		50 x 25 x 5	800	STANDARDS OU SPECIAUX
15		30	600	SPECIAUX
16		30 x 1,5 60 x 1,5	600 1000	SPECIAUX
17		½' Gas 1 ½' Gas (48,3 mm)	200 400	SPECIAUX
18		40 x 40 x 2,9	1000	STANDARDS OU SPECIAUX
19		50 x 30 x 3,2	1000	STANDARDS OU SPECIAUX
20		60 x 30 x 3	1000	SPECIAUX
21		38	800	SPECIAUX
22		60 x 25 x 2	900	SPECIAUX

Standard de temps pour le cintrage sur chant des plats en acier doux

Sections des plats	Diamètres intérieurs														
	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
20x8	21	22	26	27	28	30	32	34	36	39	40	44	48	50	52
25x8	25	26	27	28	29	30	32	33	35	38	42	43	45	48	54
30x8	28	30	32	34	36	38	42	44	46	49	52	54	58	62	66
35x8	35	36	38	40	42	44	46	48	50	53	56	59	63	67	70
40x8	37	38	40	42	44	45	47	50	54	56	58	60	65	70	72
45x8	36	40	42	46	50	53	56	58	60	62	64	66	70	72	74
50x8	44	46	48	50	52	56	58	60	62	64	68	70	72	74	76

Les valeurs indiquées sont valables pour les épaisseurs 8-10-12

- Pour les épaisseurs 4 à 10 : minorer de 15 %
- Pour l'épaisseur 20 : majorer de 20 %
- Pour l'épaisseur 30 : majorer de 35 %
- Pour l'inox : majorer de 20 %

Opérations	Temps de manutention en CH au poste de cintrage						
Alimenter la machine	0.42	0.65	0.75	0.90	1.15	1.42	1.68
Evacuer la pièce	0.32	0.60	0.72	0.90	1.12	1.38	1.60
Stocker la pièce	0.20	0.36	0.50	0.64	0.95	1.32	1.84
Section des plats	20x8	25x8	30x8	35x8	40x8	45x8	50x8

CINTRAGE DE TUBES

Cintreuse hydraulique Ø 3/8" A2" (Vérin 12 tonnes)

OBM 30 Version manuelle

Pour tubes:

Gaz tarif I et III

Chaudière NFA 49-111 et NFA 49-141

Constructeur NFA 49-501

Serrurier 102 NFA 49-642

Aluminium

Inox

Equipées :

D'un dispositif de sécurité de marche avant et arrière

Motorisation (pour les versions électriques):

Moteur asynchrome 1500w - 50 Hz, 400V Triphasé

Sur demande: 230 V Triphasé et 230V Monophaseé a

Capacité maxi pour tube acier A37:

- Avec flasques renforcées et formes aciers: I/V maxi: 12.5 cm3 et Ø maxi: 60.3 mm

	Pour tubes		Rayon		Cintreuses OB30		Cintreuse OBM60	
DESIGNATION	**Ø "**	**Ø mm**	**mm**	**Codes**	**65 1637**	**65 2701**	**65 1665**	**65 2706**
Vérin manuel OB30				651624	•	•		
Vérin électrique OBM 60				651667			•	•
Arrêt automat. type M60				653821	Option	Option	•	•
Paire de flasques				651357	•	•	•	•
Paires de galets latéraux				653216	•	•	•	•
Forme	3/8"	17.2	46.5	651605	•		•	
Forme	1/2"	21.3	55.5	651606	•		•	
Forme	3/4"	26.9	71	651607	•		•	
Forme	1"	33.7	94	651608	•		•	
Forme	1 1/4"	42.4	150	651609	•		•	
Forme	1 1/2"	48.3	163	651610	•		•	
Forme	2"	60.3	220	651611	•		•	
Coffre bois pour OB 30				651638	•	•		
Coffre bois pour OBM 60				651668			•	•
Masse en (kg)					87	61	117	85

GESTION DES TEMPS SUR LA CINTREUSE HYDRAULIQUE

Les valeurs ci-dessous sont pour une cintreuse Hydraulique manuel

Mise en service de la cintreuse

1	Montage de la forme……	10 ch
2	Montage des galets latéraux……..	5 ch
3	Mise en position du tube à cintrer…….	3 ch
4	Evacuation de la pièce……	3 ch
5	Stocker la pièce……	3 ch

TEMPS RELEVE PAR EXPERIMENTATION				
Section des tubes			**Valeur de l'angle de cintrage**	
Ø"	**Ø mm**	**Rayon en fibre neutre en mm**	**180° à 135°**	**180° à 90°**
3/8"	**17.2**	**46.5**	**0.25**	**0.45**
1/2"	**21.3**	**55.5**	**0.30**	**0.5**
3/4"	**26.9**	**71**	**0.35**	**0.50**
1"	**33.7**	**94**	**0.6**	**0.85**
1 1/4"	**42.4**	**150**	**0.86**	**1.20**
1 1/2"	**48.3**	**163**	**1.05**	**1.30**
2"	**60.3**	**220**	**1.20**	**1.42**

COUDAGE DES PROFILES

COUDEUSE UNIVERSELLE

COUDEUSE UNIVERSELLE

Machine d'établi professionnelle conçue en fonte aciéré pour le coudage à froid :
Fers plats de hauteur maxi 100 mm et d'épaisseur maxi 5 mm
Fers ronds ou fers carrés de 15 mm

Equipé en standard d'une butée mobile de réglage d'angle 0-90 ° et d'une butée de longueur 200 mm
Semelle avec 4 trous de fixation

Options : plaques à rayons permettant un rayon intérieur pré-déterminé 10,15,20 ou 25 mm
Plaque à rayons double : 10/15 – rayons 10 ou 15 mm
Plaque à rayons double : 20/25 – rayons 20 ou 25 mm

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Coudeuse Universelle CODE : COU AG 002

HAUTEUR DE COUDAGE : 100 mm

ANGLE DE COUDAGE : 90 °

FER PLAT : A FROID : 100 x 5 mm
A CHAUD : 100 x 15

CUIVRE : A FROID : 100 x 8 mm
A CHAUD : 100 x 15

ROND : A FROID : 15 mm
A CHAUD : 25 mm

CARRE PLEIN : A FROID : 15 mm
A CHAUD : 25 mm

DIMENSIONS :330x240x290 mm

POIDS : 25 KG

GESTION DES TEMPS EN COUDAGE

Montage et réglage de la coudeuse.

1. Choix et montage de la plaque à rayon……..10 ch
2. Réglage de la butée d'angle……5 ch
3. Réglage de la butée de longueur……5 ch

Les valeurs indiquées sont valables pour une épaisseur de 5 mm, pour les épaisseurs inférieure (2 et 4 mm) minorer de 10%

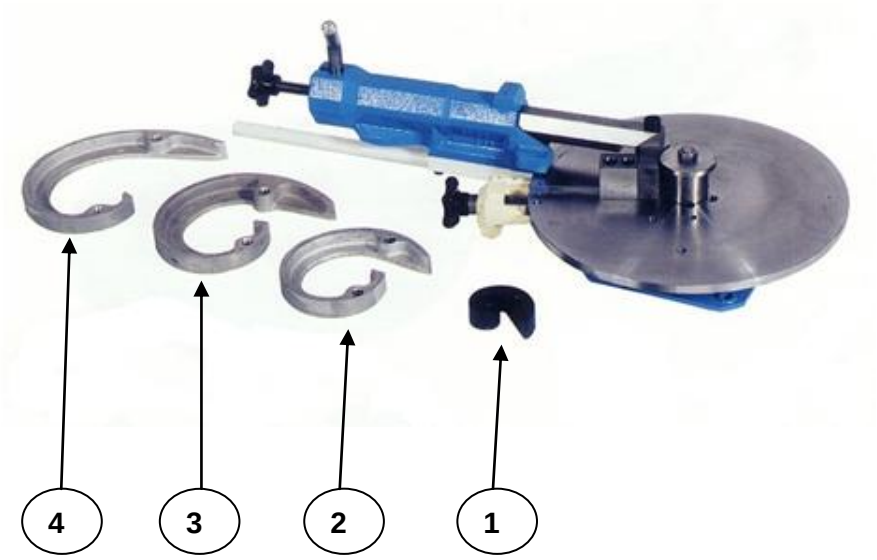
La valeur de l'angle de coudage

Section fer plat	1-Alimenter la machine	2- Mettre en butée	3- Couder	4-Dégager la pièce	5-Evacuer la pièce	6-Stocker la pièce
12x5	0.5	0.2	0.15	0.30	0.50	0.20
14x5	0.5	0.2	0.15	0.30	0.50	0.20
16x5	0.5	0.2	0.20	0.30	0.50	0.20
20x5	0.5	0.3	0.30	0.30	0.50	0.20
25x5	0.5	0.3	0.30	0.30	0.50	0.20
30x5	0.5	0.5	0.40	0.30	0.50	0.20
35x5	0.5	0.5	0.45	0.30	0.50	0.20
40x5	0.5	0.6	0.50	0.30	0.50	0.20
45x5	0.5	0.6	0.55	0.30	0.50	0.20
50x5	0.6	0.7	0.60	0.35	0.55	0.25
55x5	0.6	0.7	0.65	0.35	0.55	0.25
60x5	0.6	0.8	0.70	0.35	0.55	0.25
65x5	0.6	0.8	0.75	0.35	0.55	0.25
70x5	0.6	0.8	0.80	0.35	0.55	0.25
75x5	0.6	0.8	0.85	0.35	0.55	0.25
80x5	0.6	0.8	0.95	0.40	0.60	0.30
85x5	0.6	0.8	1	0.40	0.60	0.30
90x5	0.6	1	1.2	0.40	0.60	0.30
95x5	0.6	1	1.4	0.40	0.60	0.30
100x5	0.6	1	1.6	0.40	0.60	0.30
Section fer carré						
6	0.6	0.6	0.40	0.30	0.25	0.20
8	0.6	0.6	0.45	0.30	0.25	0.20
10	0.6	0.8	0.50	0.30	0.35	0.30
12	0.6	0.8	0.55	0.30	0.35	0.30
14	0.6	1	0.60	0.30	0.35	0.30

COMBINE

CINTREUSE VOLUTEUSE

Combine Cintreuse Voluteuse



Machine professionnelle d'établi conçue pour la réalisation de volute

Machine composée d'un plateau de 450 mm, d'un étau de serrage par vis et volant, d'un corps de pompe 6 pans avec déverrouillage rapide.
Pour rond et carré jusqu'à 14 mm.
Livrée en standard avec: 1 escargot de départ N°1
1forme volute de 215 mm N°2
1 forme volute de 270 mm N°3
1 forme volute de 315 mm . N°4

Options :
1) Pour le cintrage de fers plats maxi : 40x8 mm, des galets cylindriques peuvent être fournis en optionde Diamètre 40 à 400 mm
2) Pour le cintrage de tubes maxi : 32x1.5 mm, des galets à gorge peuvent être fournis en option de Diamètre 8 rayon interne 25 mm et de Diamètre 32 rayon interne 130 mm fournis avec 1 réglette de serrage du tube et 1 réglette accompagnatrice de cintrage

CARACTERISTIQUES

DIAMETRE DU PLATEAU: 450 mm
FORME VOLUTE B: 315 E:270 F:215 + ESCARGOT D
CAPACITE FER PLAT: 40 x 8 mm
CAPACITE avec galet cyl. R 30 à R 190 : Fer plat = 50 x 10 mm
CAPACITE avec outillage tube R mini 130 mm : 32 x 1,5 mm
LONGUEUR: 1000 mm
LARGEUR: 450 mm
HAUTEUR: 300 mm
POIDS: 58 Kg
Livrée avec 1 galet cylindrique de diamètre 60 mm
Outillage tube en option
Les capacités sont données sous réserve d'effectuer un aminci afin de permettre le serrage

GESTION DES TEMPS SUR VOLUTEUSE

Montage des formes sur la voluteuse.

1. Montage de l'escargot de départ …….10 ch
2. Montage des formes N°2 ou N°3 ou N°4…….... 5 ch
3. Evacuation de la pièce…….3 ch
4. Stocker la pièce…….3 ch

Les valeurs données n'inclus pas les temps de chauffe

Opérations		**TEMPS RELEVE PAR EXPERIMENTATION**			
Profil de la volute					
Forme(s) utilisée(s)		Escargot de départ	Escargot de départ + forme N°3	Escargot de départ + forme N°2	Escargot de départ + forme N°2 et 4
Section fer plat	20x6	7	12	13	18
	20x8	7	12	13	18
	20x10	7	12	13	18
	25x6	7.5	12.5	13.5	18.5
	30x6	8	13	14	19
	30x8	8	13	14	19
	30x10	8.5	13.5	14.5	19.5
	35x6	9	14	15	20
	35x8	9	14	15	20
	35x10	9.5	14.5	15.5	20.5
	40x6	9	14	15	20
	40x8	9	14	15	20
Section fer carré	6	7	12	12.5	18
	8	7	12	12.5	18
	10	8	13	14	19
	12	9	15	16	20
	14	10	16	17	22

FOUR À GAZ

FORGE A GAZ "MEKER"

Pour la réalisation motif décoratif, nous avons besoin de travailler certain fer à chaud.

Le four ci-dessus nous permettra de réaliser ces travaux.

Fonctionnement :

- Mélange gaz propane et air

GESTION DES TEMPS DE CHAUFFE

Mise en service du four MEKER

1. Allumage du four ……10 ch
2. Mise en place du fer …… 2 ch
3. Evacuation de la pièce……2 ch
4. Stocker la pièce……2 ch

Le nombre de chauffe est fonction de la volute a réaliser.

Si pour réaliser la volute il est nécessaire de faire trois ou quatre chauffe, il vous faudra faire le calcul suivant:

* les temps indiqués pour la deuxième chauffes sont également valables pour les chauffes suivantes

Exemple: Volute à réaliser en trois chauffes.

1. Allumage du four ……10 ch
2. Mise en place du fer …… 2 ch
3. Première chauffe……(voir tableau ci-dessous)
4. Deuxième chauffe……(voir tableau ci-dessous)
5. Troisième chauffe……..
6. Evacuer la pièce…… 2 ch
7. Stocker la pièce……2 ch
8. Temps total……..

OPERATIONS		TEMPS RELEVE PAR EXPERIMENTATION en Ch	
		Temps pour la première chauffe	***Temps pour la deuxième chauffes**
Section fer plat	20x6	4	3
	20x8	4.5	3.5
	20x10	5	4
	25x6	5.6	4.5
	30x6	5.8	4.8
	30x8	6	5
	30x10	6.6	5.4
	35x6	7	6.2
	35x8	7.8	6.7
	35x10	8	7.3
	40x6	8.6	8
	40x8	9	8.5
Section fer carré	6	3	2
	8	3	2.5
	10	3.5	3
	12	4	3.5
	14	4.5	4

SOUDAGE

PROCEDE 111:	**TA 200 "Commercy"**
PROCEDE 135:	**MAJOR 300 BL - PROMIG 241**
PROCEDE 141:	
PROCEDE 21:	**TECNA TE 90**

PROCEDE 111

TA 200
COMMERCY

Procédé de soudage 111 (soudage à l'arc avec électrode enrobée)

Le **TA 200** est un matériel de soudage à réglage électronique.

Il est livré d'origine sur roues.

Livrée avec :

- Un câble d'alimentation
- Un câble de soudure et sa pince 35 mm² Lg 4m.
- Un câble de masse 35 mm² et sa prise de masse Lg 4m.
- 1 masque, 1 verre blanc et 1 verre teinté n°11,
- 1 brosse, 1 marteau.

Alimentation Triphasée 200 V / 380 V

Intensités primaires maxi 34 A - 20 A

Tension à vide 62 V

Intensité de soudage 40 A - 200 A

Diamètre électrodes 2,0 à 6,3 mm

Facteur de marche 60% à 175 A

Dimensions (L x l x H) 590 x 480 x 750 mm

Poids 75 kg

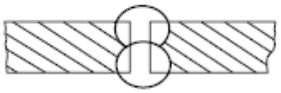
Conformité aux normes CE (EN 60974-1)

Le bruit à vide de cette installation est inférieur à 70 dba.

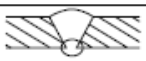
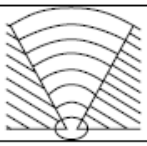
L'émission sonore (niveau de pression acoustique) de cette installation peut, dépasser

85 dba au poste de travail. Si tel est le cas, des mesures de protection acoustiques doivent êtres prises.

ÉLECTRODES PAR MÉTRE DE SOUDURE EN BORD A BORD SANS CHANFREIN

Type d'assemblage	Épaisseur (mm)	Écartement (mm)	Ø électrode (mm)	Intensité recommandée	Nombre d'électrodes au mètre
en une seule passe	1	0	1.6	30/35 A	6
	1.5	1	1.6 2	35/40 A 50 A	8 6
	2	1	2.5 3.15	60 A 80 A	8 4
	3	2	3.15 4	90 A 130 A	6 4
	4	3	4	140 A	7
 en 2 passes avec électrode ordinaire	3	2	1re passe : 3.2 2e passe : 4	95 A 160 A	5 4
	4	3	1re passe : 4 2e passe : 4	130 A 170 A	4 4
	5	4	1re passe : 4 2e passe : 5	150 A 200 A	5 4
	6	4	1re passe : 5 2e passe : 5	180 A 220 A	4 4
	7	4	1re passe : 5 2e passe : 5	180 A 220 A	5 4

ELECTRODES AU METRE DE SOUDURE EN SOUDAGE BORD A BORD AVEC CHANFREIN

Épaisseur de la tôle (mm)	Répartition des passes	Angle du chanfrein	Nombre de passes	Diamètre des électrodes (mm)	Intensité (A)	Nombre d'électrodes au mètre	Vitesse en (m/h)
6		80°	2	3.15 4	100 A 160 A	3.3 5	4.8
8		70°	3	3.15 4 4	100 A 170 A 160 A	3.3 4 6	3
10		70°	3	3.15 4 4	100 A 170 A 160 A	3.3 6 8	2.4
12		60°	5	3.15 4-4-4-4	105 A 170 A	3.3 18	1.8
12		60°	4	3.15 4 5-5	105 A 170 A 200 A	3.3 5 10	2.2
14		60°	5	3.15 4 5-5-5	105 A 170 A 200 A	3.3 5 13	1.6
16		60°	6	3.15 4 5-5 6.3-6.3*	110 A 170 A 220 A 260 A	4 5 10 7	1.2
20		60°	8	4 4 5-5 6.3-6.3-6.3-6.3*	150 A 170 A 220 A 260 A	3 5 9 16	0.95

*ou utiliser les électrodes à haut rendement de diamètre 5 mm

Pour les épaisseurs supérieures à 10mm, le chanfrein en X est conseillé.

Les valeurs ci-dessus pourront être extrapolées, en prenant pour valeurs le double de celles relatives à la mi-épaisseur des tôles à assembler.

PROCEDE 135

COMMERCY
MS 300

Procédé de soudage 135 (soudage MAG)

Commercy MS 300

Le **MS 300** est un générateur pour le soudage à l'arc, procédé MIG-MAG. Il est livré d'origine sur roues.

Livrée avec :

- câble d'alimentation de longueur 4m
- Tuyau de gaz de longueur 4 m,
- câble de 35 mm² de section, de longueur 4 m, équipé d'une prise ¼ de tour et d'une prise de masse,

TYPE	MS 300
PRIMAIRE Tension Fréquence Consommation au régime de 60%	 230/400V Triphasé 50 Hz 24 A - 14A
SECONDAIRE Tension à vide Uo Courant de soudage Facteur de marche 60% 100%	 16 à 35V 30 à 260 A 250A 200A
Indice de protection Classe d'isolant	IP 23 H
Poids approximatif	160 Kg
Normes	EN 60 974-1

ASSEMBLAGE / SOUDAGE

Soudage avec poste MAG (procédé 135 – Ø 10/10)

« Paramètres à prendre en compte pour le calcul d'un temps d'assemblage/soudage »

1. **Préparation du poste de travail** (aire d'assemblage) **:**
   Aire d'assemblage ≤ 6 m x 1.5 → 25 ch

   6 m x 2 m ≤ Aire d'assemblage ≤ 9 m x 3 m → 50 ch

2. **Manutention de l'ouvrage lors de l'assemblage** (ouvrage plan) **:**
   Chaque manutention de 180° (retournement) : 8 ch

   → déterminer le nombre de manutentions nécessaires.

3. **Pointage d'un cadre** (+ 2 montants intermédiaires maxi) :
   Dimension d'un cadre : 2 m x 1 m → 25 ch -- 3 m x 1.5 m → 35 ch (coef 1.5)

   4 m x 2 m → 50 ch (coef 2) -- 6 m x 2 m → 75 ch (coef 3)

   8 m x 2 m → 100 ch (coef 4) -- 10 m x 2 m → 120 ch (coef 5)

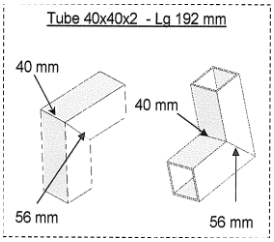
   Ajouter 5 ch par montant intermédiaire supplémentaire

4. **Pointage d'un remplissage par barreaux :**
   → 5 ch par barreau pointé (mise en place, vérification, pointage)

5. **Soudage de l'ossature :**
   → 6.5 ch pour une soudure périphérique de 192 mm environ sur un tube de 40x40x2

   Longueur à souder : 40+56+40+56=192

   (56 = 40 x √ 2)



   → déterminer la longueur totale de chaque joint soudé et en déduire le temps de soudage pour chaque type de joint

   → déterminer le temps total de chaque soudage de l'ossature (nb. et type de joint à souder)

6. **Soudage du remplissage par barreaux :**
   → 3 ch pour une soudure périphérique sur un tube 20x20x2

   → 4 ch pour une soudure périphérique sur un tube 30x30x2

   → 5 ch pour une soudure périphérique sur un tube 40x40x2

   → 6 ch pour une soudure périphérique sur un tube 50x50x2

   → déterminer le nb. de barreaux à souder (2 soudures par barreaux) et en déduire le temps de soudage pour le remplissage par barreaux.

7. **Temps d'assemblage/soudage :** additionner les étapes 1 à 6

⇨ **TEMPS TOTAL D'ASSEMBLAGE/SOUDAGE.**

Soudage bout à bout des tôles fines jusqu'à 4 mm d'épaisseur

Type de joint: BORD A BORD

Gaz de protection: Gaz mixte Argon /CO2

Métaux soudé: Aciers non ou faiblement alliés

Position Soudage: A plat sauf VD

Epaisseur	A (mm)	Nombre passes	Ø fil (mm)	Tension U (volt)	Intensité (I) ampère	Vitesse fil (m/min)	Vitesse Soudage(cm/min)	Par mètre de cordon (1)		
								Temps (min)	Gaz (l)	Poids fil (grammes)
1	-	1	0.6	17	70	6.4	60	1.67	12	42
1	-	1	0.8	18	80	4.5	85	1.18	14	40
2	0.5	1	0.8	20	130	7.2	65	1.54	14	44
2	1.0	1	1.0	20	135	4.8	55	1.82	20	54
2 VD	1.5	1	1.0	20	135	4.8	42	1.67	19	49
3	1.5	1	0.8	20	130	7.2	42	2.38	21	67
3	1.5	1	1.0	20	135	4.8		2.38	27	69
3	1.5	1	1.2	22	175	3.9	57	1.75	23	60
3 VD	2.0	1	1.0	20	135	4.8	47	2.13	24	63
4	2.0	1	0.8	20	130	7.2	24	4.17	37	117
4	2.0	1	1.0	20	135	4.8	27	3.70	41	111
4	2.0	1	1.0	24	210	9.3	49	2.04	23	117
4	2.0	1	1.2	26	245	8.0	60	1.67	23	118
4 VD	2.5	1	1.0	21	160	5.5	39	2.56	29	87

Soudage bout à bout des tôles de 5 mm à 15 mm d'épaisseur

Type de joint: En V ou en X
Métaux soudé: Aciers non ou faiblement alliés

Position Soudage: A plat

Gaz de protection: Gaz mixte Argon /CO2

Epaisseur	Type de joint	Nombre passes	Ø fil (mm)	Tension U (volt)	Intensité (I) ampère	Vitesse fil (m/min)	Vitesse Soudage(cm/min)	Par mètre de cordon (1)		
								Temps (min)	Gaz (l)	Poids fil (grammes)
5	En X ∞ 60	2	1.0 1.0	22 22	170 170	7.2 7.2	110 55 110 ↕	1.82	20	80
5	En V ∞ 50 a= 2 mm	2	1.0 1.0	20 24	130 220	4.5 10.0	24 17 57 ↕	5.95	56	222
6	En V ∞ 50 a= 2 mm	2	1.0 1.0	20 24	130 220	4.5 10.0	27 16 39 ↕	6.27	69	256
8	En X ∞ 60	2	1.2 1.2	26 26	245 245	48.0 8.0	85 43 85 ↕	2.35	32	166
8	En V ∞ 50 a= 2 mm	3	1.2 2x1.2	18 2x29	135 2x300	3.1 2x10.3	20 13 2x70 ↕	7.86	104	396
10	En V ∞ 50 a= 2 mm	3	1.2 2x1.2	18 2x29	135 2x300	3.1 2x10.3	20 10 2x39 ↕	10.13	134	603
10	En V ∞ 50 a= 2 mm	3	1.2 2x1.6	18 2x33	135 2x380	3.1 2x4.5	20 11 2x45 ↕	9.44	166	610
12	En V ∞ 50 a= 2 mm	4	1.2 3x1.2	18 3x29	135 3x300	3.1 3x10.3	20 8 3x40 ↕	12.50	165	818
15	En V ∞ 50 a= 2 mm	5	1.2 3x1.2 1.2	18 3x29 29	135 3x300 300	3.1 3x10.3 10.3	17 6 3x37 ↕ 24	18.16	240	1275

SOUDAGE EN ANGLE DES TOLES

Type de joint: en angle

Métaux soudés: Acier non ou faiblement alliés

Gaz de protection: Gaz mixte Argon/CO2

Position de soudage: A plat sauf

VD verticale descendante

VM vertical montant

Gorge cordon a (mm)	Ø du fil	Tension U (volt)	Intensité (I) ampère	Vitesse fil (m/min)	Vitesse Soudage(cm/min)	Nombre passes	Temps (min)	Par mètre de cordon (1)			Taux dépôt FM= facteur de marche	
								Gaz (2) (l)	Poids fil (grammes)(3)	Poids fil utilisé (gr)	FM= 60% (kg/h)	FM= 100% (kg/h)
2	0.8	19	105	7.5	75	1	1.33	12	37	40	1.00	1.67
2	1.0	20	120	5.0	80	1	1.25	14	37	40	1.06	1.77
2VD	0.8	19	105	7.2	70	1	1.43	13	37	40	0.93	1.55
3	0.8	22	180	16.1	75	1	1.33	12	78	82	2.11	3.51
3	1.0	24	220	10.0	78	1	1.28	14	78	82	2.19	3.65
3VD	1.0	24	210	9.1	68	1	1.47	17	78	82	1.91	3.18
4	1.0	24	220	10.0	45	1	2.22	25	130	136	2.10	3.51
4	1.2	28	300	9.7	62	1	1.61	22	130	136	2.90	4.84
4VD	1.2	23	190	4.3	28	1	3.57	48	130	136	1.31	2.18
5	1.0	24	220	10.0	29	1	3.45	38	200	210	2.08	3.57
5	1.0	26	260	15.0	43	1	2.33	26	200	210	3.09	5.15
5	1.2	29	300	10.3	43	1	2.33	31	200	210	3.09	5.15
5	1.6	32	360	6.4	48	1	2.08	38	200	210	3.46	5.76
5VD	1.2	23	190	4.3	18	3	5.56	74	200	210	1.29	2.16
6	1.2	29	300	10.3	30	1	3.33	44	285	300	3.08	5.13
6	1.2	32	360	6.4	34	1	2.94	54	285	300	3.49	5.81
6VM	1.0	20	120	4.9	10	1	10.00	110	285	300	1.03	1.71
7	1.2	29	300	10.3	23	3	4.34	58	385	405	3.19	5.32
7VM	1.0	20	120	4.9	75	1	13.33	147	385	405	1.04	1.73
8	1.2	29	300	10.3	17	3	5.88	88	503	530	3.08	5.13
8	1.6	33	380	6.8	20	1	5.00	88	503	530	3.62	6.03
10	1.2	29	300	10.3	11	4	9.09	121	780	820	3.08	5.14
10	1.6	33	380	6.8	13	3	7.69	136	780	820	3.65	6.08

PROCEDE 141

PRESTOTIG 310

LE POSTE DE SOUDAGE T.I.G

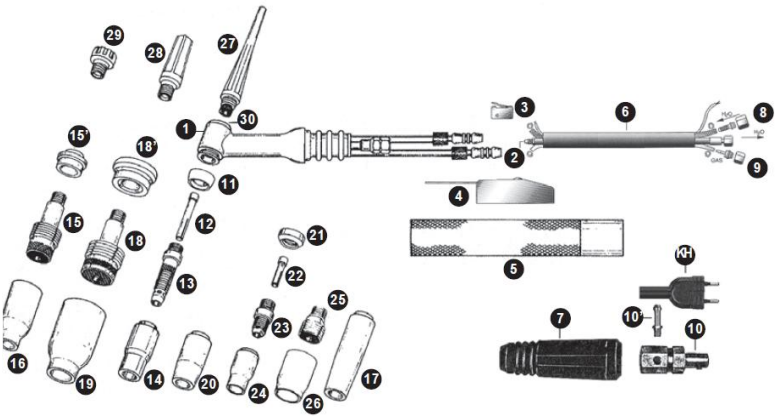
❑ PRESTOTIG 310

Plus produit :

- Alimentation triphasé®.
- Régulation numérique.
- Procédé :TIG DC, TIG Pulsé TIG Pulsé -synergique- et EE.
- Mode : 2T/4T. 4T avec palier OU POINT
- Amorçage MF ou PAC
- Cycle étendu de soudage.
- Affichage digital
- Réglage à distance avec CAD ou pédale.
- Contrôle de la colonne d'eau (3IOWet410W).

		① PRESTOTIG 210 DC	② PRESTOTIG 310 DC	③ PRESTOTIG 310 W DC	④ PRESTOTIG 410 W DC
Alimentation primaire		230 V mono	400 V tri		400 V tri
Puissance absorbée maxi		6.5 KVA	8.4 KVA		13.8 KVA
Tension à vide		80VDC			
Diamètre maxi pour soudage EE		4.0 mm	5.0 mm		6.0 mm
Courant de soudage		5 à 200 A	5à 300A		5 à 4 COA
Facteur de marche (cycle de 10 min à 40°C)	35%	200 A	300 A		403 A
	60%	150A	230 A		320 A
	100%	130 A	200 A		270 A
Connectique torche TIG		5CB			
Connectique ARC		13mm			
Dimensions (L x l x h)		410 x 180 x 300 mm	500 x 180 x 390 mm	500 x 180 x 650 min	500 x 180 x 650 mm
Poids		15kg	20 kg	30 kg	31 kg
Indice de protection		IP 23 C			
Classe de protection		H			
Normes		EN 60974-1 / EN 00974-10			

EQUIPEMENT D'UNE TORCHE TIG REFROIDIE PAR EAU 250 A (AC) – 350 A (DC)

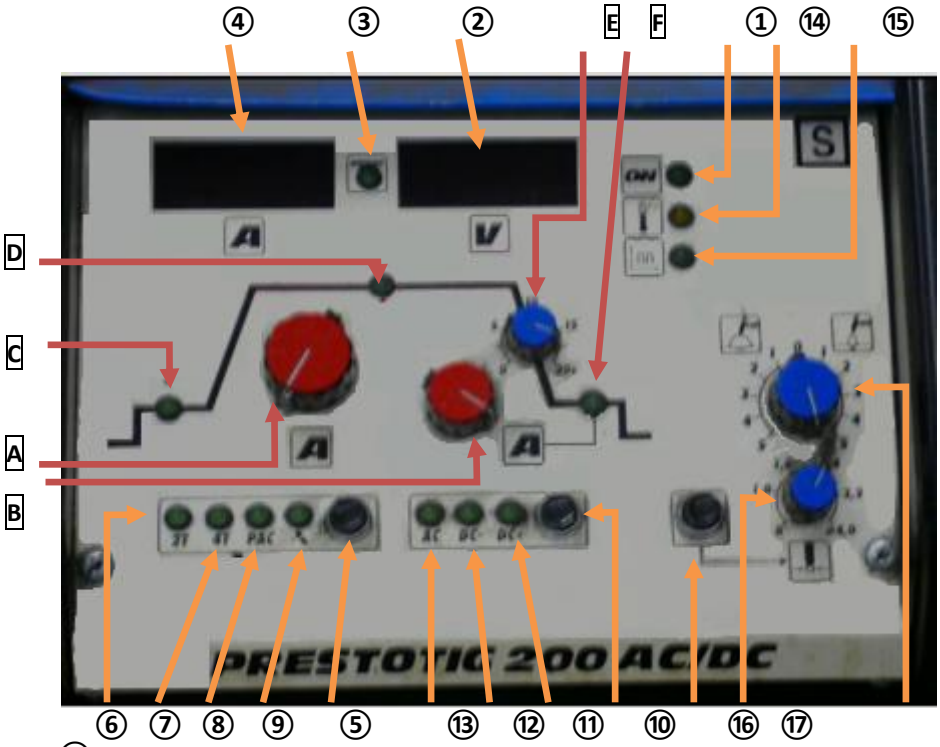


N° DÉSIGNATION	CAR
1 Corps de torche	
2 Canalisation eau/électr.	4 m
2 Canalisation eau/électr.	8 m
3 Minirup. 4,5 m de câble	
3 Minirup. 8.5 m de câble|	
3 Minirup. blindé sans câble	
4 Gâchette de commande|	
5 Manche	
6 Gaine protectrice	3,8 m
6 Gaine protectrice	7,8m
7 Manchon caout. connect.	
8 Tuyau entrée eau	8m
9 Tuyau entrée argon	4 m
9 Tuyau entrée argon	8 m
10 Corps bloc de jonction	
10' Olive filet. Argon/eau	
11 Bague protect, infér.	
NR Bague protect, supér. I	
12 Pince électrode	Ø1,0
12 Pince électrode	Ø1,6
12 Pince électrode	Ø2,0
12 Pince électrode	Ø2,4
12 Pince électrode	Ø3,0
12 Pince électrode	Ø3,2
12 Pince électrode	Ø,4
12 Pince électrode	Ø4,8
13 Support de buse	Ø1 à 4
13 Support de buse	Ø1,0
13 Support de buse	Ø1,6
13 Support de buse	Ø 2,0
13 Support de buse	Ø2,4
13 Support de buse	Ø 3,0
13 Support de buse	04,0
13 Sup. de buse pr + 200 A	
14 Buse à gaz	Ø6
14 Buse à gaz	Ø8

N° DÉSIGNATION	CAR.
14 Buse à gaz	Ø 9,5
14 Buse à gaz	Ø 11
14 Buse à gaz	Ø 13
14 Buse à gaz	Ø 16
14 Buse à gaz	Ø 19
15 Diffuseur	Ø 1,0
15 Diffuseur	Ø 1,6
15 Diffuseur	Ø 2,0
15 Diffuseur	Ø 2.4
15 Diffuseur	Ø 3,0
15 Diffuseur	Ø 3,2
15 Diffuseur	Ø 4,0
15' Bague étanche dif.	
16 Buse diffuseur	Ø 6
16 Buse diffuseur	Ø 8
16 Buse diffuseur	Ø 9,5
16 Buse diffuseur	Ø 11
16 Buse diffuseur	Ø 13
16 Buse diffuseur	016
17 Buse longue	Ø 8
17 Buse longue	Ø 9,5
17 Buse longue	Ø 11
18 Diffuseur GD	Ø 1,6
18 Diffuseur GD	Ø 2,0
18 Diffuseur GD	Ø 3,0
18 Diffuseur GD	Ø 3,2
18 Diffuseur GD	Ø 4,0
18 Diffuseur GD	Ø 4,8
18'Bague étanche dif. GD	
19 Buse diffuseur GD	Ø 16
19 Buse diffuseur GD	Ø 19
20 Buse anti-choc	Ø 6
20 Buse anti-choc	Ø 8
20 Buse anti-choc	Ø 11
20 Buse anti-choc	Ø 13
20 Buse anti-choc	Ø 16

N° DÉSIGNATION	CAR
21 Bague étanche. SC	
22 Pince SC	Ø1,0
22 Pince SC	Ø1,2
22 Pince SC	Ø1,6
22 Pince SC	Ø2,0
22 Pince SC	Ø2,4
22 Pince SC	Ø3,0
22 Pince SC	Ø3,2
23 Supp. de buse SC	
24 Buse	Ø6,0
24 Buse	Ø8,0
24 Buse	Ø9,5
24 Buse	Ø11
24 Buse	Ø13
NR Buse long. 42 mm	Ø6,0
NR Buse long. 42 mm	Ø8,0
NR Buse long. 42 mm	Ø 9.5
25Diffuseur SC	Ø1,0 Ø1,2
25 Diffuseur SC	Ø1,6
25 Diffuseur SC	Ø2,0
25 Diffuseur SC	Ø2,4
25Diffuseur SC	Ø3,0
25 Diffuseur SC	Ø3,2
26 Buse diffuseur	Ø 6,0
26 Buse diffuseur	08,0
26 Buse diffuseur	Ø11,0
26 Buse diffuseur	Ø13,0
MR Buse long. 68 mm	Ø6,0
NR Buse long. 68 mm	Ø 8,0
MR Buse long. 68 mm	Ø9,5
27 Bouchon long	
28 Bouchon moyen	
29 Bouchon court	
30 Bague R de bouchon	
NR Gaine rétractable	
KH Fiche dr. caout. 6A	

DESCRIPTION DU GENERATEUR DE SOUDAGE TIG AC-DC



A réglage du courant de soudage
B réglage du temps d'évanouissement
C voyant de courant de pré-soudage
D voyant de courant de soudage
E réglage du courant final
F voyant de courant de fin soudage

①voyant de mise sous tension
②voltmètre numérique, affiche la tension de soudage
③voyant de mémorisation des paramètres de soudage
④ ampèremètre numérique, affiche
⑤ sélection des cycles d'amorçage et de la gâchette
⑥ choix torche en 2 temps + amorçage à distance haute fréquence
⑦choix torche en 4emps + amorçage à distance haute fréquence
⑧⑥choix torche en 2 temps +amorçage par contact
⑧⑦choix torche en 4emps + amorçage par contact
⑨ mode électrode enrobée
⑩commute le courant de soudage
⑪courant continu polarité positive à l'électrode
⑫courant continu polarité négative à l'électrode
⑬courant alternatif
⑭voyant de sécurité thermique
⑮voyant de présence de la commande à distance
⑯initialisation du calibrage de l'électrode
⑰réglage du calibre de l'électrode
⑱réglage de la balance

Applications gaz de soudage

	COMPOSITION	gtaw (tig)					
		ACIER		ACIER INOXYDABLE		ALUMINIUM	
		mince	épais	mince	épais	mince	épais
Argon	Ar	X		X		X	
BLUESHIELD™ 1	Ar He		X		X		X
***BLUESHIELD* 2**	Ar He		X		X		X
***BLUESHÊELD* 3**	Ar He		X		X		X
***BLUESHIELD* 6**	Ar $C0_2$						
***BLUESHÊELD* 7**	Ar $C0_2$						
***BLUESHIELD* 8**	Ar $C0_2$						
***BLUESHIELD* 9**	He Ar $C0_2$						
***BLUESHIELD* 11**	Ar H_2			**X (1)**	**X(1)**		
***BLUESHIELD* 12**	Ar H_2			**X (4)**	**X(1)**		
***BLUESHIELD* 14**	Ar H_2						
***BLUESHIELD* 15**	n_2 h_2						
***BLUESHIELD* 21**	Ar $C0_2$						
***BLUESHIELD* 23**	Ar $C0_2$ 0_2						
ARCAL™ 14	Ar $C0_2$ 0_2						
***ARCAL* 21**	Ar $C0_2$						
***ARCAL* 39**	Ar He N_2			**X (2)**	**X(2)**		
***ARCAL* 121**	Ar He $C0_2$						
***ARCAL* 129**	Ar He $C0_2$ N						
***ARCAL* 211**	Ar $C0_2$ He						
ALMIC™	Ar $C0_2$ 0_2						
ALTIC™	Ar He	X	X	X	X	X	X
ALFLUX™	Ar $C0_2$						

1) Austénitique seulement (série 300) (2) Pour acier inoxydable duplex et super duplex (3) Aciers enduits ou galvanisés

(4) Procédés automatiques

ALMIC, ALTIC. ALFLUX et ***BLUESHIELD*** sont des marques de commerce d'Air Liquide Canada inc. / ***ARCAL*** est une marque de commerce enregistrée de L'Air

Le tableau ci-dessous permet de choisir la teinte du verre de soudage en fonction du procédé de soudage et de la nature du travail à réaliser.

Procédés	Intensité Ampères 10 15 20 30 40 60 80 100 125 150 175 200 225 250 275 300 350 400 450 500amp
Electrodes enrobées	8 9 10 11 12 13 14
MIG sur métaux lourds	10 11 12 13 14
MIG sur métaux légers	11 12 13 14 15
TIG sur tous métaux et alliages	8 9 10 11 12 13 14
MAG (CO_2)	9 10 11 12 13 14 15
Gougeage par arc-air	10 11 12 13 14 15

électrode	Courant	Débite argon	Buse
1,0	5-70	4-5	4
1,6	20-110	4-6	4
2,4	80-180	5-7	6
3,2	150-250	5-8	8
4,0	220-320	8	10
4,8	300-500	10	12

Les électrodes sont habituellement disponibles sous forme de tungstène pur ou avec des produits d'addition, tels que l'oxyde de thorium, de zirconium, de lanthane ou de cérium.

Pour le soudage en courant alternatif, on utilise des électrodes en tungstène pur ou au zirconium, alors que pour le soudage en courant continu il est recommandé d'utiliser des électrodes en tungstène thorié ou des électrodes en tungstène à l'oxyde de lanthane (le thorium est radioactif).**Codification et composition des électrodes tungstène selon la norme EN 26 848**

Couleur	Type	% oxyde	Nature oxyde	Courant de soudage	
vert	W			AC	Alliages légers
gris	WC 20	2 %	Ce02	AC	Acier et inox
noir	WL10	0.90 à 1.20%	$La0_2$	AC+DC	
or	WL15	1,5%	$La0_2$		
bleu	WL 20	0.80 à 2.20%	$Ce0_2$		Acier, inox, Alliages légers
turquoise	WS 2	Tungstène + mélange d'oxyde		DC	
jaune	WT 10	0.80 à 1.20%	$Th0_2$	DC	
rouge	WT 20	1.70 à 2.20%	$Th0_2$	DC	Acier et inox
violet	WT 30	2.80 à 3.20 %	$Th0_2$	DC	
orange	WT 40	3.80 à 4.20 %	$Th0_2$	DC	
marron	WZ3	0.15 à 0.50%	Zr02	AC	
blanc	WZ8	0.70 à 0.90 %	$Zr0_2$	AC+DC	

Soudage TIG des aciers non ou faiblement allies et des aciers inoxydables

Electrode : Tungstène thorié à 2%. Cérium à 2% ou Multistrike
Gaz de protection : Argon pur
Nature du courant : Courant continu (pôle négatif à l'électrode)
Position de soudage : A plat (en position réduire l'intensité de10 à 20%)

Epaisseur à souder (mm)	Ø électrode (mm)	Ø métal apport (mm)	Intensité de soudage (1) (Ampère)	Ø buse Céramique (mm)	Débit de gaz (l/mn)	Vitesse soudage (2) (cm/mln)	Nb passes	Joint conseillé à plat (3)
0,6	1	-/1	10-25	6	4	20 /40	1	A
0,8	1	-/1	15- 35	6	4	30/40	1	A
1,0	1,6	1,2	25- 65	9	4	25/40	1	A
1,5	1,6	1.2 / 1.6	45-95	9	5	20/45	1	A
2,0	2	1,6/2	60-110	11	5	15/30	1	A ou B
2,5	2	2 / 2.5	90-130	11	5	15/30	1	B
3,0	2,4	2 / 2.5	100-150	13	6	15/30	1	B
4,0	2,4	3	120-200	13	6	10/25	1	B
5,0	3	3/4	150- 250	13	6	10/25	1	C
6,0	4	4	200-300	15	8	10/20	1	C

Supérieur à 6 mm : *Passe pénétration en* TIG*/ remplissage électrode ou multi-passes en TIG*

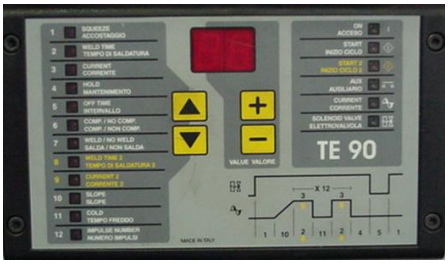
PROCEDE 21

TE 90

Procédé de soudage 21 (soudage électrique par résistance)

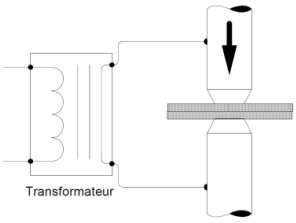
Machine de soudage par points

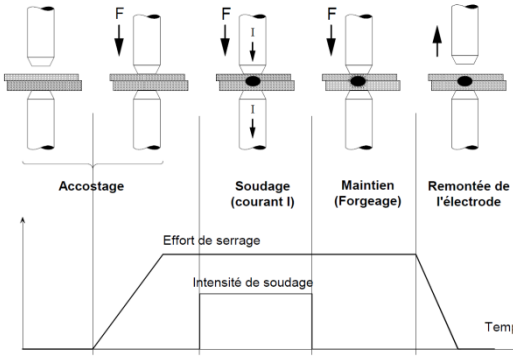
PUPITRE DE COMMANDE



Principe

La figure ci-contre représente schématiquement le principe du soudage par points : les deux tôles sont prises en étau entre deux électrodes afin de maintenir l'ensemble en contact. Cet assemblage est ensuite traversé par un courant de forte intensité qui crée un noyau fondu au niveau de l'interface tôle-tôle. En refroidissant, ce noyau fondu fixe localement les deux tôles entre elles.





Représentation schématique d'un cycle de soudage avec ses quatre phases ainsi que les évolutions de l'effort mécanique et du courant de soudage tout au long du cycle.

Déroulement du cycle de soudage

Un cycle de soudage se décompose en quatre phases

• l'**accostage** : les électrodes se rapprochent et viennent comprimer les pièces à souder, à l'endroit prévu et sous un effort donné. Sur certaines machines, seule l'électrode supérieure est mobile, l'autre étant fixe. Cette phase se termine quand la valeur d'effort nominale est atteinte,

• le **soudage** : le courant passe, déclenché par la fermeture du contacteur du circuit de puissance, et doit, par effet Joule, produire assez de chaleur à l'interface tôle-tôle pour qu'une zone fondue apparaisse,

• le **forgeage :** effectué avec maintien de l'effort mais sans passage de courant, il permet au noyau fondu de se refroidir et de se solidifier en restant confiné,

•la **remontée de l'électrode** : l'ensemble des deux tôles peut alors être translaté afin de procéder à la soudure d'un nouveau point.

GESTION DES TEMPS DE SOUDAGE

La mise en activité du poste de travail (c'est-à-dire la préparation du poste de travail et les réglages du poste) et le rangement à la fin de la tâche : 50 ch

Tableau regroupant les temps suivants :

- l'alimentation et l'évacuation des pièces sur la machine,
- mettre en position sous les électrodes avec accostage et forgeage,
- dégager la pièce de sous les électrodes pour effectuer un autre point ou pour évacuer la pièce

Masse en kg	<5	5 à 20	21 à 30	31 à 40	41 à 50	51 à 70	71 à 90	91 à 100	101à 120	121 à 150
Alimentation évacuation	2	3	4	5	7	8	10	12	13	15
Mise en position	0,48	0,65	0,73	0,87	1,10	1,19	1,32	1,47	1,58	1,71
Dégagement de la pièce	0,28	0,33	0,45	0,56	0,72	0,86	1,02	1,16	1,28	1,37

Le temps de soudage pour un acier d'usage courant :

				Classe A pour les assemblages statiques				Classe B pour les points résistants à la fatigue (ex. voitures, TGV,...)			
Epaisseur	Ø. électrode	Espace	Recouvrement	Tps. soudage	Pression daN	Intensité en A	Ø .ponit	Tps. soudage	Pression daN	Intensité en A	Ø du point
0,5	4,8	9,5	11,1	0,10	136	6100	4,3	0,17	91	5100	4,1
1	6,4	19	12,7	0,17	227	9200	5,8	0,35	163	7500	5,6
1,2	6,4	22,2	14,3	0,20	295	10300	6,3	0,40	186	8000	5,8
1,5	6,4	27	15,9	0,23	362	11600	6,9	0,48	226	9000	6,6
2	7,9	34,5	17,5	0,35	498	13300	7,9	0,60	293	10400	7,6
2,5	7,9	41,3	19	0,42	590	14700	8,6	0,73	358	11400	8,4
3	9,5	50,8	22,2	0,50	815	17500	10,2	1,00	515	12900	9,9

Pour d'autres métaux, coefficient à appliquer au tableau ci-dessous :

Métal à souder	Intensité	Temps de soudage	Effort
Acier galvanisé	1 à 1.2	1	1.2 à 1.5
Acier inox	0,7	0,7	1.4 à 2.2
Alliages légers	1.7 à 2.5	0,5	0,6

BIBLIOGRAPHIE

Ce dossier a été établi grâce aux documentations techniques, diagrammes, disponibles auprès des sociétés ou de leur site internet :

SAF FRO **AIR LIQUIDE**	BUREAU COMMERCIAL DE SAINT-OUEN L'AUMONE 13 RUE D'EPLUCHES BP 70024 - SAINT-OUEN L'AUMONE 95315 CERGY-PONTOISE CEDEX	TEL. 01 34 21 31 00 FAX. 01 34 21 31 60
ESAB	ADRESSE POSTALE: **ESAB FRANCE SAS** BP 78498 - 95891 CERGY-PONTOISE CEDEX SIEGE SOCIAL : 21-23, RUE DU PETIT ALBI BATIMENT CERYNIE - PORTE 402 95800 CERGY-SAINT-CHRISTOPHE	TEL: + (33) 01 30 75 55 00 FAX: + (33) 01 30 75 55 24
ULTRA NOVA S.A.S.	- 168, RUE DE CHARLIEU - 42300 ROANNE - FRANCE	TEL : +33 (0) 4 77 44 55 55 FAX : +33 (0) 4 77 44 55 99 info@ultranova.fr
MINGORI	CINTREUSES MINGORI SAS SIEGE SOCIAL : 24 D'ATTICHY 60350 JAULZY	TEL. : 33 (0) 344 421 622 FAX : 33 (0) 344 421 337 contact@mingori.fr
GEKA S.A.	**MAQUINARIA GEKA S.A.** - POLIGONO ZERRADI 1 - 20180 OIARTZUN (SPAIN)	- TEL: +34 943 490 034
REMO Machines outils	49/51 RUE DU COLOMBIER 78420 CARRIERES-SUR-SEINE machineoutil@remo.fr - www.remo.fr	Tél. : 01 39 15 09 40 Fax : 01 39 15 83 06
TSAR	54 Bd Gallieni 92397 Villeneuve la Garenne	Tél. : 01 40 85 77 70 Fax : 01 40 85 77 74

DESCOMBES PRECIMECA	**EMAIL : descombes26@yahoo.fr** **ADRESSE :** ZA LA JUSTICE 125 Chemin de Solerieux 26130 Saint Restitut **PAYS :** FRANCE **Site**: www.descombes-precimeca.com	TEL : 04 75 04 71 65 FAX : 04 75 04 53 74
ZOPF	**ZOPF GmbH** Anton WIEDEMANN Haupstrasse 2 89356 HALDENWANG ALLEMAGNE Tél: 49 82 22 1085 - FAX : 49 82 22 6204 **Site :** www.zopfbiegemaschinen.de Représenté en France par: **ONIMUS Jean-Luc** 2A rue du Markstein 68610 LINTHAL **Site:**www.onimus68.fr	Tél: 49 82 22 1085 FAX : 49 82 22 6204 Tél: 03 89 76 32 15 FAX : 03 89 76 37 46
ARMOR EDNOR	**ARMOR EDNOR** M. MALUN ZI BP 0004 69591 L'ARBRESLE CEDEX France **Site:** www.armo-ednor.com	Tél: 04 74 01 00 98 FAX : 04 74 01 57 41